

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RONI DJEISON ANSOLIN

ANÁLISE ECONÔMICA DE UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-
FLORESTA LOCALIZADO NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

CURITIBA

2018

RONI DJEISON ANSOLIN

ANÁLISE ECONÔMICA DE UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-
FLORESTA LOCALIZADO NA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Junior
Co-orientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva

CURITIBA
2018

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR

Ansolin, Roni Djeison

Análise econômica de um sistema de integração pecuária-floresta
localizado na região norte do estado de Mato Grosso / Roni Djeison
Ansolin. – Curitiba, 2018.

100 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Romano Timofeiczky Junior

Coorientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de
Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
Defesa: Curitiba, 17/08/2018.

Área de concentração: Economia e Política Florestal.

1. Agrossilvicultura – Aspectos econômicos – Mato Grosso. 2.
Agrossilvicultura – Custos. 3. Agropecuária. 4. Economia florestal – Mato
Grosso. 5. Teses. I. Timofeiczky Junior, Romano. II. Silva, João Carlos
Garzel Leodoro da. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências
Agrárias. IV. Título.

CDD – 634.9

CDU – 634.0.6(817.2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA
FLORESTAL

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA FLORESTAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **RONI DJEISON ANSOLIN** intitulada: **Análise econômica de um sistema de integração pecuária-floresta para a região norte do estado de Mato Grosso.**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 17 de Agosto de 2018.

ROMANO TIMOFEICZYK JUNIOR
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

PHILIPPE RICARDO CASEMIRO SOARES
Avaliador Externo (UDESC Lages)

IVAN CRESPO SILVA
Avaliador Externo (UFPR)



AGRADECIMENTOS

A Deus.

A minha família, minha mãe Iris, meu pai Idacir e minha irmã Cíntia pelo apoio durante essa jornada.

Ao professor Romano Timofeiczky Junior pela orientação e sábios conselhos oferecidos durante a construção desse trabalho.

Ao professor João Carlos Garzel Leodoro da Silva pela co-orientação e suas valiosas sugestões dadas nesta pesquisa.

Ao pesquisador Júlio da Embrapa Agrossilvipastoril e aos colaboradores Mariana da Rede ILPF e Miquéias do IMEA pela excelente acolhida, ensinamento, conselhos e confiança no desenvolvimento dessa pesquisa.

Aos demais professores da Universidade Federal do Paraná pela troca de conhecimento ao longo do curso.

Ao amigos e colegas do Laboratório de Economia, Política e Administração Florestal e da Universidade Federal do Paraná pela amizade construída e momentos de descontração.

A Embrapa Agrossilvipastoril pela confiança e compartilhamento dos dados.

Ao Cnpq pela concessão da bolsa de pesquisa.

A *Université du Québec à Montréal* pelo acolhimento e período de intercâmbio no *Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère*.

Aos professores da banca examinadora, Ivan Crespo Silva e Philipe Ricardo Casemiro Soares, pelas sábias sugestões e apontamentos.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar a viabilidade econômica de um sistema de integração pecuária-floresta, gado nelore e espécie florestal de teca, localizado na Fazenda Bacaeri, no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, bem como elaborar um diagnóstico estratégico de sistemas de integração localizados nesse mesmo município. Os dados da análise econômica foram cedidos pela Embrapa Agrossilvipastoril obtidos a partir de uma base de dados mantida pela fazenda. Já para a elaboração do diagnóstico foram conduzidas 11 entrevistas semiestruturadas a fim de avaliar a percepção de alguns agentes-chave da cadeia agroindustrial, composta por (3) produtores, (3) gerentes de fazenda, (2) profissionais técnicos do setor produtivo da pecuária e florestal e (3) colaboradores instituições públicas (Embrapa e IMEA) e, por meio de consulta bibliográfica, a fim de entender as potencialidades e carências ao incluir a espécie madeireira de teca em áreas de pecuária extensiva. Após a obtenção dos dados econômicos, elaborou-se o fluxo de caixa, detalhando as saídas e entradas. Para a análise da viabilidade econômica, os critérios selecionados foram o Valor Presente Líquido - VPL, Taxa Interna de Retorno - TIR e Índice de Lucratividade - IL, e a Taxa Mínima de Atratividade - TMA utilizada foi de 4,15% a.a. Além disso, foi realizada análise de risco por meio do método probabilístico de Monte Carlo, considerando sete variáveis, sendo elas o preço madeira no corte raso e no desbaste, preço venda boi magro, custo aquisição de animais e da colheita florestal, produtividade no desbaste e corte no raso. Complementarmente, foi elaborada uma análise SWOT considerando a inclusão do componente florestal em áreas de pecuária. O conjunto de indicadores analisados indicaram a viabilidade econômica desse projeto, com VPL de R\$ 4.083.307,77, TIR de 6,48% a.a., e IL no valor de 21,36%. A análise de risco indicou baixo risco envolvido nesse projeto, com uma probabilidade de 14,4% do VPL ficar negativo. De modo geral, o diagnóstico produzido por meio da análise SWOT indica que a inclusão do componente florestal em áreas de pecuária extensiva é internamente forte, bem como a região está sob um ambiente externo favorável e dispõe de características para desenvolver sistemas de integração pecuária-floresta. O sistema de integração pecuária-floresta é economicamente viável, apresentado baixo risco. Por fim, a integração do componente florestal junto à pecuária, além de diversificar a produção apresenta potencial para incrementar a receita do produtor rural, contudo a atividade deve ser incentivada junto aos produtores por meio de iniciativas privadas e políticas públicas, a fim de viabilizar o sistema de integração Pecuária-Floresta.

Palavras-chave: Sistema de produção integrado; Indicadores econômicos agropecuários; Custos; Simulação de Monte Carlo; Planejamento florestal.

ABSTRACT

This study aimed at analyzing the economic viability of a forest-livestock integration system, nellore breed and teak species, located at Bacaeri farm, in Alta Floresta municipality, Mato Grosso state and at elaborating a strategic diagnosis of integrated systems located in the same municipality. The economic analysis data were provided by Embrapa Agrossilvipastoril and were obtained from a database provided by Bacaeri farm. For the diagnosis, 11 semi-structured interviews were applied to evaluate the perception of key actor of the agro-industrial supply chain, being (3) producers, (3) farm managers, (2) technical professionals from the livestock and forestry productive sector and (3) public organizations employees (Embrapa and IMEA) and through bibliographic research, an understanding of the teak wood sector supply chain was sought. After obtaining the economic data, a cash flow was built detailing revenues and expenses. For this analysis, three financial indicators were chosen: Net Present Value (NPV), Internal Rate Return (IRR) and the Profitability Index with a Minimum Attractive Rate of Return of 4.15% per year. In addition, a risk analysis using the Monte Carlo probabilistic method was built considering seven variables: the wood price (for thinning and clearcutting), the animal acquisition price, the animal sale price and forest harvesting cost, productivity (for thinning and clearcutting). Besides the economic conjuncture, SWOT analysis was elaborated. The set of indicators analyzed showed the economic profitability of the project, with a positive Net Present Value of R\$ 4,083,307.77, with an Internal Rate of Return of 6,48% per year and a Profitability Index of 21.36%. The risk analysis indicated low risk associated with the project, with a probability of 14.4% that the NPV turned negative. In general, the SWOT analysis indicated that the integration of the forest component in extensive livestock areas has internally strengths, as well as the region is in a favorable external environment and has characteristics to develop forest-livestock integration systems. The forest-livestock integration system is economically feasible with low risk associated. Finally, the integration of the forest component with livestock, in addition to diversifying the production has the potential to increase the rural producer income, however this activity should be encouraged to the producers through private initiatives and public policies, in order to make the integration system Livestock-Forest feasible.

Keywords: Productive integration system; Agricultural economic indices; Costs; Monte Carlo simulation; Forest planning.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 01 – SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA LOCALIZADO NA FAZENDA BACAERI, MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DE MATO GROSSO..... | 32 |
| FIGURA 02 – CARATERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO AMBIENTE INTERNO E EXTERNO. | 46 |
| FIGURA 03 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE IPF. | 51 |
| FIGURA 04 – EVOLUÇÃO DOS CUSTOS VARIÁVEIS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA. | 52 |
| FIGURA 05 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NOS CUSTOS VARIÁVEIS DO SISTEMA DE IPF. | 53 |
| FIGURA 06 – EVOLUÇÃO DOS CUSTOS FIXOS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 55 |
| FIGURA 07 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NOS CUSTOS FIXOS DO SISTEMA DE IPF. | 56 |
| FIGURA 08 – EVOLUÇÃO DAS SAÍDAS E ENTRADAS, AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO..... | 58 |
| FIGURA 09 – INCREMENTO DAS RECEITAS E CUSTO VARIÁVEL AO TORNAR UMA ÁREA DE PECUÁRIA EXTENSIVA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO..... | 59 |
| FIGURA 10 – PROBABILIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (EM MILHÕES DE R\$). | 64 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 01 – ATIVIDADES ENVOLVIDAS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 34 |
| TABELA 02 – VALORES MAIS PROVÁVEIS, MÍNIMOS E MÁXIMOS DAS VARIÁVEIS DE RISCO. | 44 |
| TABELA 03 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 50 |
| TABELA 04 – DETALHAMENTO DOS CUSTOS VARIÁVEIS, ENVOLVIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 52 |
| TABELA 05 – DETALHAMENTO DOS CUSTOS FIXOS, ENVOLVIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 55 |
| TABELA 06 – INDICADORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA..... | 60 |
| TABELA 07 – ESTATÍSTICAS DAS VARIÁVEIS DE ENTRADA PROCESSADAS NA ANÁLISE DE MONTE CARLO. | 63 |
| TABELA 08 – RESPOSTAS LISTADAS NAS ENTREVISTAS EM CAMPO..... | 67 |
| TABELA 09 – MATRIZ AFI COM ÊNFASE EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA, LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DO MATO GROSSO..... | 67 |
| TABELA 10 – MATRIZ AFE COM ÊNFASE EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA, LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DO MATO GROSSO..... | 68 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| COP | – Conferência das Partes |
| EMBRAPA | – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| FAMAD | – Fundo de Apoio à Madeira |
| FAMATO | – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso |
| FAO | – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura |
| FETHAB | – Fundo Estadual de Transporte e Habitação |
| FUNRURAL | – Fundo de Assistência do Trabalhador Rural |
| GEE | – Gases de Efeito Estufa |
| GTA | – Guia de Transporte Animal |
| IBÁ | – Indústria Brasileira de Árvores |
| IL | – Índice de Lucratividade |
| ILF | – Integração Lavoura-Floresta |
| ILP | – Integração Lavoura-Pecuária |
| ILPF | – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta |
| IMEA | – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária |
| IPCA | – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo |
| IPF | – Integração Pecuária-Floresta |
| MT | – Mato Grosso |
| PIB | – Produto Interno Bruto |
| PLANO ABC | – Programa de Agricultura de Baixo Carbono |
| SELIC | – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia |
| SWOT | – <i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats</i> |
| TIR | – Taxa Interna de Retorno |
| TMA | – Taxa Mínima de Atratividade |
| URTE | – Unidade de Referência Tecnológica e Econômica |
| VPL | – Valor Presente Líquido |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | OBJETIVOS | 15 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL | 15 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 16 |
| 3.1 | AGROPECUÁRIA BRASILEIRA E A DEMANDA DE BENS E SERVIÇOS.. | 16 |
| 3.2 | SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA | 18 |
| 3.3 | SISTEMAS DE ILPF NO ESTADO DE MATO GROSSO | 21 |
| 3.4 | ESPÉCIE FLORESTAL – <i>TECTONA GRANDIS</i> L. F. | 23 |
| 3.5 | ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA | 24 |
| 3.5.1 | Análise de custos..... | 26 |
| 3.5.2 | Indicadores de viabilidade econômica | 27 |
| 3.5.3 | Análise de risco | 28 |
| 3.6 | DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO | 29 |
| 4 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 31 |
| 4.1 | MATERIAL..... | 31 |
| 4.1.1 | Área de estudo | 31 |
| 4.1.2 | Dados técnicos e de produção | 33 |
| 4.2 | MÉTODOS | 36 |
| 4.2.1 | Análise de custos..... | 36 |
| 4.2.2 | Análise econômica..... | 39 |
| 4.2.2.1 | Formulação do fluxo de caixa | 39 |
| 4.2.2.2 | Indicadores de viabilidade econômica | 41 |
| 4.2.3 | Análise de risco | 43 |
| 4.2.4 | Diagnóstico estratégico | 44 |
| 4.2.4.1 | Coleta de dados..... | 46 |
| 4.2.4.2 | Análise e processamento de dados..... | 47 |
| 4.3 | LIMITAÇÕES DO TRABALHO | 48 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 50 |
| 5.1 | ANÁLISE DE CUSTOS..... | 50 |
| 5.1.1 | Custo de implantação | 50 |
| 5.1.2 | Custo variável | 51 |

| | | |
|---------|---|-----------|
| 5.1.3 | Custo fixo..... | 54 |
| 5.1.4 | Imposto sobre o lucro | 57 |
| 5.1.5 | Evolução dos custos e receitas | 57 |
| 5.2 | ANÁLISE ECONÔMICA | 60 |
| 5.2.1 | Análise de viabilidade econômica..... | 60 |
| 5.2.2 | Análise de risco | 62 |
| 5.3 | DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO | 66 |
| 5.3.1 | Análise dos fatores críticos de sucesso..... | 67 |
| 5.3.1.1 | Ambiente interno: Forças..... | 69 |
| 5.3.1.2 | Ambiente interno: Fraquezas..... | 71 |
| 5.3.1.3 | Ambiente externo: Oportunidades | 72 |
| 5.3.1.4 | Ambiente externo: Ameaças..... | 74 |
| 6 | CONCLUSÕES | 76 |
| 7 | RECOMENDAÇÕES | 77 |
| | REFERÊNCIAS | 78 |
| | APÊNDICE 01 – LISTA DE MAQUINÁRIOS, EQUIPAMENTOS, BENFEITORIAS E DEMAIS ITENS ADQUIRIDOS NA FORMA DE INVESTIMENTO..... | 94 |
| | APÊNDICE 02 – FLUXO DE CAIXA, EM REAIS (R\$), DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA COM <i>Tectona grandis</i> L. f. E GADO DA RAÇA NELORE, EM 1000 HECTARES..... | 95 |
| | APÊNDICE 03 – ROTEIRO UTILIZADO NO DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO..... | 98 |

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário no Brasil é um dos que mais se desenvolveu nas últimas décadas. Esse crescimento vem fomentando a revisão do principal modelo produtivo na agropecuária brasileira, a monocultura e/ou produção extensiva, bem como a sugestão de novos sistemas de produção, como integração lavoura-pecuária-floresta. Contudo, estudos científicos abordando principalmente indicadores técnicos e econômicos, são necessários para dar credibilidade e adoção destes novos modelos produtivos.

De acordo com Balbino *et al.* (2012), o modelo de produção predominante nas propriedades rurais tem mostrado sinais de fragilidade, em virtude da elevada demanda por energia e recursos naturais. Dessa forma, a atividade agrícola tem levado a uma degradação do meio ambiente, e consequentemente a uma baixa sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

A integração de espécies florestais ao componente agrícola ou a pecuária pode ser uma alternativa interessante frente aos sistemas extensivos e de monocultura tradicionais, por incluir os benefícios ambientais gerados pelas florestas e diversificação da produção.

Nesse contexto, insere-se o conceito de ILPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta) uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, de forma consorciada, em sucessão ou rotação (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011b). Estes sistemas, de acordo com Silva (2014a), se configuram como alternativa que supre as necessidades por melhorias ecológicas, econômicas e sociais, principalmente em regiões onde a pecuária e a utilização dos recursos naturais já estão muito intensificadas.

Além dos benefícios supracitados, a diversificação da produção é uma estratégia interessante para os produtores sob dois aspectos: a possibilidade de receitas mais distribuídas ao longo do ano e a não dependência de apenas uma atividade que, em caso de ocorrência de algum sinistro, problemas de mercado ou outro qualquer, pode comprometer o desempenho da propriedade (VITALE e MIRANDA, 2010).

Mesmo que comprovadamente vantajosos, os sistemas integrados de produção ainda despertam desconfiança e incerteza pelo produtor rural. Por outro lado, Costa *et al.* (2012) acrescenta que a decisão de os adotar em larga escala é

extremamente complexa, devido principalmente à incipiência de informações de natureza econômica.

De tal forma que, em um cenário macroeconômico de constantes mudanças e alterações nos mercados, a avaliação da viabilidade econômica e dos riscos envolvidos nos sistemas de produção é fundamental para subsidiar a tomada de decisão, principalmente dos produtores rurais. Além disso, Moreira, Simioni e Santana (2017b) afirmam que tais informações também são importantes para a geração de conhecimento e a formulação e/ou avaliação de políticas públicas e setoriais.

Nesse sentido, análises econômicas são fundamentais para que o produtor consiga conhecer os resultados financeiros da atividade e direcionar seus investimentos de forma mais segura. Além disso, é importante também identificar os riscos associados aos sistemas de produção e as condições de mercado.

Além de inferências econômicas, Rauch (2007) aponta que análises de diagnóstico e definições de estratégias devem ser elaboradas, buscando conhecer os pontos positivos e negativos do empreendimento no âmbito regional, assim como as oportunidades e ameaças são fundamentais para se formular estratégias. Portanto, por meio da aplicação da análise SWOT é possível elaborar diagnóstico dessa grandeza, além de ser uma ferramenta complementar que auxiliará na tomada de decisão do produtor.

Assim, tendo em vista a necessidade do aprofundamento de análises de cunho econômico em projetos de sistemas de integração pecuária-floresta, o presente estudo tem como objetivo avaliar economicamente um sistema de integração Pecuária-Floresta, ou seja, criação de gado nelore em áreas de plantio de teca, bem como apontar estratégias de planejamento para o mesmo, localizado no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso. Espera-se que esse estudo contribua na tomada de decisões do produtor e facilite o entendimento do risco associado neste sistema de produção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade econômica de um sistema de integração Pecuária-Floresta, gado nelore e espécie florestal de teca, localizado no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) analisar os custos das atividades praticadas no sistema de integração Pecuária-Floresta;

b) analisar os riscos econômicos associados ao sistema de integração Pecuária-Floresta;

c) identificar por meio de um diagnóstico estratégico as oportunidades, ameaças, fraquezas e forças de sistemas de integração Pecuária-Floresta, localizados no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 AGROPECUÁRIA BRASILEIRA E A DEMANDA DE BENS E SERVIÇOS

Atualmente, a humanidade enfrenta desafios cada vez maiores para produzir alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros de forma compatível com a disponibilidade de recursos naturais, em especial solo e água. Por isso, são intensos os apelos para que seja difundida em todo o mundo a concepção da agricultura sustentável (CORDEIRO *et al.*, 2015a).

O Brasil conseguiu desenvolver diferentes tecnologias sustentáveis de produção agropecuária para o ambiente tropical, e hoje é um exemplo para o mundo. Assim, o agricultor e o pecuarista brasileiros já dispõem de alternativas tecnológicas desenvolvidas para suas condições edafoclimáticas e socioeconômicas, bem como de legislação e políticas públicas elaboradas para dar suporte ao aumento da escala de adoção com vistas à agropecuária sustentável (CORDEIRO *et al.*, 2011). Entretanto, a sustentabilidade somente poderá ser atingida em sua plenitude no momento em que todos tenham consciência de seu papel envolvendo as questões ambientais, de seus riscos e oportunidades.

O contexto econômico da agricultura brasileira, portanto, no quadro recente de mudanças, vem indicando ser esta uma atividade que rapidamente vai consolidando a predominância dos estabelecimentos mais modernizados e, quase sempre, para a maioria daquelas atividades, em imóveis de média e larga escala de produção (NAVARRO e CAMPOS, 2013).

Em síntese, esses mesmos autores (*ibidem*) apontam que, avaliados o mundo rural e a expansão agrícola no período contemporâneo, o Brasil vem observando o que talvez possa ser denominado de um “desenvolvimento bifronte”: há um lado promissor de crescimento rápido da produção agropecuária, ancorado em taxas elevadas de produtividade, de extrema importância para o desempenho geral da economia do país; e outro lado socialmente negativo, senão perverso, de seletividade social, situação agravada pela relativa incompreensão da ação governamental.

Por outro lado, nota-se também um crescimento no setor da pecuária. Um estudo de Martha Júnior, Alves e Contini (2012) analisou os fatores de crescimento da pecuária bovina relacionando produção com área de pastagem, taxa de lotação e desempenho animal. Em 1950 e em 1985, a produção nacional de carne bovina foi de

1.084 e 2.223 mil toneladas equivalente de carcaça¹, respectivamente. Neste período, a taxa de crescimento anual da produção foi de 2,1%. A expansão de área de pastagem explicou 71% deste incremento de produção e a produtividade, 29%. Entre 1985 e 2006 houve uma redução na área de pastagem e a taxa anual de aumento da produção foi de 5,5%. O desempenho animal respondeu por 74% deste incremento. Quando foram computados esses ganhos devidos à taxa de lotação e ao desempenho animal para o período de 1950-2006, encontrou-se um “efeito poupa-terra” de 525 milhões de hectares. Isso indica que para obter a mesma produção, o adicional de 525 milhões de hectares teria que ser incorporado à produção.

Vilela, Martha Júnior e Marchão (2012) explicam que a perda de produtividade das pastagens, devido principalmente ao manejo animal inadequado e a falta de reposição de nutrientes é o fator que mais tem comprometido a sustentabilidade da produção animal.

Em contrapartida, dados da FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (BRUINSMA, 2015) indicam que durante os próximos trinta anos o consumo mundial de madeira em toras aumentará aproximadamente 60% em relação ao consumo de 2015 e atingirá cerca de 2,4 bilhões de m³ em 2030. Os estudos sugerem que a questão principal não é se haverá madeira no futuro, mas sim de onde virá, quem a produzirá e como deverá ser produzida. Diante desse cenário, parte da demanda brasileira poderá ser atendida com a introdução de essências florestais nas pastagens de baixa produtividade (CORDEIRO *et al.*, 2015a).

Vilela, Martha Júnior e Marchão (2012) acrescentam ainda que a demanda crescente por alimentos, energia e matéria prima de origem florestal contrapondo uma necessidade de redução no desmatamento e mitigação das emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa), têm exigido soluções que contribuam para o conceito de desenvolvimento sustentável. A intensificação do uso de terras agrícolas e o aumento da eficiência dos sistemas produtivos podem contribuir para a melhoria desse cenário.

Porém, com o aumento da demanda por alimentos e a evolução tecnológica na produção, a atividade agrícola moderna passou a se caracterizar por sistemas de produção padronizados e simplificados em monocultura, com redução da

¹ A tonelada equivalente carcaça trata-se de uma medida utilizada para padronizar a pesagem da carne bovina. Para facilitar a transformação dos diferentes tipos de carne produzida por um bovino em uma mesma medida, capaz de ser comparada com o peso da carcaça do animal. Estima-se a perda de peso decorrente da desossa e do cozimento (no caso da carne industrial) a partir do peso da carne in natura ou industrial.

biodiversidade. Além disso, com a expansão da fronteira agrícola e com a adoção de sistemas de cultivo com preparo do solo, o uso de agroquímicos e da irrigação, as atividades agrícolas, pecuárias e florestais passaram a ser realizadas de maneira intensificada, independente e dissociada. Esse modelo da produção agropecuária predomina nas propriedades rurais em todo o mundo; entretanto, tem mostrado sinais de fragilidade, em virtude da elevada demanda por energia e por recursos naturais que o caracteriza (BALBINO *et al.*, 2011a).

Em um esforço para evitar problemas como o desmatamento e otimizar o uso do solo como um todo, o Governo Federal do Brasil está adotando medidas para direcionar a expansão das pastagens e culturas para áreas já desmatadas e promover práticas agrícolas que possam intensificar a produção de forma sustentável, a exemplo, a política pública Plano ABC (GIL; SIEBOLD; BERGER, 2015).

Dessa forma, a estratégia de produção integrada que contempla os sistemas integração lavoura-pecuária (agropastoril), lavoura-floresta (silviagrícolas), pecuária-floresta (silvipastoris) e lavoura-pecuária-floresta (agrossilvipastoris), inserem-se como uma alternativa viável de melhoria das atividades agrícolas, tanto por questões ambientais, quanto econômicas. A integração Lavoura-Pecuária-Floresta representa uma opção do uso do solo com alternância entre plantios das atividades desenvolvidas, objetivando aliar produção sustentável com a preservação dos agroecossistemas (ALVARENGA; GONTIJO NETO 2012).

3.2 SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Devido à escassez de terras o avanço da produção agropecuária, em algumas regiões brasileiras iniciou-se uma excessiva utilização de insumos, consequentemente elevando os custos de produção externos à propriedade para que a produtividade agrícola seja mantida (RICHETTI, 2015).

Esta característica faz com que a prática de integração entre componentes (lavoura, pecuária e/ou floresta) traga uma melhor otimização do espaço, geração de emprego e renda, ao mesmo tempo em que gera uma produção mais sustentável, em termos sociais, econômicos e ambientais (SILVA, 2014a).

Nesse sentido, inserem-se os sistemas de integração, são aqueles em que ocorrem sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (lavoura, pecuária e floresta) que são integrados entre si, em uma mesma gleba da propriedade rural, com

intuito de maximizar o uso da área e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda. Tal conceito fundamenta-se na integração dos componentes no sistema produtivo, visando produtos de alta qualidade e produção sustentável.

Entende-se por “integração” o ato ou efeito de integrar ou tornar inteiro, ou seja, é a combinação de partes isoladas para a formação de um conjunto que trabalha como um todo. Um dos usos dessa palavra no Brasil é para identificar sistemas de produção agropecuários que combinam as atividades agrícola, pecuária e/ou florestal na mesma área ou gleba, constituindo um sistema de produção. Isso pode ser feito de diferentes formas, como, por exemplo, pela adoção da consorciação, da sucessão e/ou da rotação de culturas (CORDEIRO, 2015a).

As diferenças nos sistemas podem ser atribuídas às peculiaridades regionais e da propriedade, como condições de clima e de solo, infraestrutura, experiência do produtor e tecnologia disponível. Contudo, quatro modalidades de integração se destacam:

Os sistemas de produção em integração podem ser classificados em quatro modalidades: i) integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos; ii) integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril – sistema de produção que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio; iii) integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola – sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes); e iv) integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. (BALBINO et al., 2011a, p. 28).

As tecnologias e os arranjos produtivos denominados sistemas de integração proporcionam diversas vantagens, tanto para o produtor e para o agronegócio brasileiro, quanto para o meio ambiente. Entre as vantagens apontadas por Balbino, Barcellos e Stone (2011b), merecem destaque (i) o melhor uso dos recursos disponíveis (recursos naturais, máquinas, equipamentos e outros ativos fixos), (ii) os ganhos de produtividade, (iii) a menor emissão de GEE, (iv) a maior conservação do solo, (v) a recuperação de áreas degradadas, entre outros. Em síntese, há grandes vantagens na adoção dos sistemas de integração e já há um conjunto de tecnologias que os tornam tecnicamente viáveis.

O sistema ILPF busca efeitos sinérgicos entre os componentes do sistema de produção agropecuário, e tem como grande objetivo a mudança do sistema de uso da terra do convencional para outro mais tecnificado e sustentável, com vistas a atingir níveis mais elevados de produtividade, qualidade do produto, qualidade ambiental, competitividade e aumento da renda das atividades agropecuárias (BERNUÉS *et al.*, 2005; MACEDO, 2009; BALBINO *et al.*, 2012; CORDEIRO *et al.*, 2015b).

Por sua vez, (WHITE *et al.*, 1978; VILELA *et al.*, 1999; LAL, 2009) afirmam que o manejo sustentável dos ecossistemas agrícolas implica em uma tendência de aumento da produtividade primária líquida por unidade de entrada de recursos externos, conjuntamente com melhoria na qualidade do solo e nos serviços ecossistêmicos, tais como aumento nos teores de carbono, melhoria na qualidade e quantidade de recursos hídricos e aumento da biodiversidade.

No entanto, os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta geralmente envolvem operações de campo mais intensas e menor diversidade de espécies. Nesse sentido, sistemas de integração são relativamente semelhantes aos sistemas agrícolas convencionais em termos de baixa intensidade de mão-de-obra e altos níveis de produção, o que os torna uma alternativa realista em áreas onde a agricultura comercial em larga escala já está em vigor (GIL; SIEBOLD; BERGER 2015).

Entre os vários sistemas integrados de produção, o que vem apresentando maior destaque é a integração Lavoura-Pecuária-Floresta, definida por Kichel, Almeida e Costa (2011) como sendo a produção sustentável de carne, leite, grãos, fibra, energia e produtos florestais, dentre outros, na mesma área, em plantio consorciado, em sucessão ou rotação, buscando efeitos sinérgicos e potencializadores entre os componentes envolvidos naquele agroecossistema. Esta forma de sistema integrado busca otimizar o uso da terra, elevando os patamares de produtividade, diversificando a produção e gerando produtos de qualidade, além de reduzir a pressão sobre a abertura de novas áreas.

A adoção do sistema de ILPF pode ser facilitada pela adequada distribuição espacial das árvores no terreno, para conservação do solo e da água, favorecimento do trânsito de máquinas e observância de aspectos comportamentais dos animais. Para tanto, o arranjo espacial mais simples e eficaz é o de “aleias” (ou renques), em que as árvores são plantadas em faixas (linhas simples ou múltiplas) com espaçamentos amplos. Quando se deseja privilegiar a produção de madeira, pode-se utilizar espaçamentos menores entre as aleias ou maior número de linhas em cada

aleia (maior número de árvores por hectare). Para privilegiar a atividade agrícola ou pecuária, podem-se utilizar espaçamentos maiores entre as aleias ou aleias com menor número de linhas (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006; 2007).

A adoção de sistemas de integração no Brasil é condicionada pelas condições agronômicas, socioeconômicas e climáticas dos municípios, demandando planejamento e estudos técnicos afim de alcançar o melhor arranjo das atividades, ou seja, a combinação ótima entre os componentes (SCHEMBERGUE *et al.*, 2017).

Ainda, ao analisar a questão econômica, Moreira, Simioni e Oliveira (2017a), apontam em seu estudo que as florestas plantadas podem representar investimentos atrativos para os produtores rurais, com ganhos semelhantes aos da agricultura. Resultados semelhantes foram obtidos por Cordeiro *et al.* (2018), evidenciando que o componente florestal quando integrado a produção de grãos e a pecuária é viável economicamente, indicando ser um investimento altamente rentável ao produtor rural.

Estudos de Souza *et al.* (2007) e Coelho Júnior *et al.* (2008) indicam, de maneira geral, baixo risco de investimento e alta viabilidade econômica, principalmente em razão da atividade florestal e pecuária. Entretanto, avaliações contínuas são importantes para futura tomada de decisões.

3.3 SISTEMAS DE ILPF NO ESTADO DE MATO GROSSO

Atualmente o Mato Grosso é o principal produtor de gado, soja, milho, algodão e teca no país, dispondo de enorme potencial para produção de floresta plantada (IBGE, 2018). Além disso, fica adjacente à parte mais densa da floresta amazônica, a adoção de sistemas de integração pode ajudar a alcançar proteção ambiental e desenvolvimento de uma agricultura mais eficiente e sustentável (GIL; SIEBOLD; BERGER, 2015).

Os sistemas de integração têm sido adotados em todo o Brasil, com maior representatividade nas regiões Centro-Oeste e Sul. Dados recentes divulgado pelas Rede de Fomento ILPF (2017) mostram que atualmente cerca de 11 milhões de hectares utilizam os diferentes formatos de estratégia ILPF no país e a estimativa é de que, para os próximos 20 anos, possa ser adotada em mais de 20 milhões de hectares.

A mesma pesquisa estima que o estado de Mato Grosso possui uma área aproximada de 1,5 milhões hectares com ILPF, em 2017. Ainda, resultados de uma

pesquisa realizada por Guerin e Isernhagen (2013), em parceria com o Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), apontam que a integração lavoura-pecuária-floresta estava presente em mais de 40 dos 141 municípios de Mato Grosso, e a grande maioria (89%) envolve apenas culturas e pecuária, havendo espaço para a introdução do componente florestal.

Ainda, estudos conduzidos por Franchini *et al.* (2010), em parceria com a Embrapa, indicam uma perspectiva para a ILPF extremamente favorável para Mato Grosso, uma vez que existem no estado áreas extensas de pastagens degradadas com possibilidade de recuperação utilizando sistemas integrados de produção envolvendo as culturas da soja, do milho, do sorgo, do arroz e floresta.

Recentemente, o estado de Mato Grosso lançou na Convenção do Clima (COP 21) realizada em Paris em dezembro de 2015, o programa “Estratégia: Produzir, Conservar e Incluir”, com o objetivo de captar recursos para o estado de forma a expandir e aumentar a eficiência da produção agropecuária e florestal, a conservação dos remanescentes de vegetação nativa, recomposição dos passivos ambientais e a inclusão socioeconômica da agricultura familiar e gerar a redução de emissões e sequestro de carbono, mediante o controle do desmatamento e o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono no estado de Mato Grosso (PCI, 2017).

A promoção ativa de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, bem como adotar intensivamente na agricultura a recuperação de pastagens atualmente degradadas, também faz parte do programa federal o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas Visando à Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (BRASIL, 2012).

O Plano ABC (BRASIL, 2012), é uma política pública que apresenta o detalhamento das ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima pela agropecuária. Uma de suas metas é financiar atividades que gerem baixa emissões de carbono, a exemplo sistemas integração lavoura-pecuária-floresta, oferecendo maiores montantes comparado a outros financiamentos a uma taxa de juros de 7,5 % a.a.

O Plano ABC tem abrangência nacional, porém, com foco maior para os Biomas Amazônia e Cerrado, com período de vigência de dez anos (2010 a 2020), sendo previstas revisões e atualizações dentro desse período, bem como a sua continuidade (CNA, 2012).

Ainda, Carauta *et al.* (2018) apontam que sistemas de integração no estado de Mato Grosso estão sendo difundidos em grandes escalas, tal fato é positivo ao considerar a premissa da redução das emissões globais de GEE, bem como o fomento de boas práticas agropecuárias, metas propostas pelo Plano ABC.

Além do Plano ABC, outras políticas públicas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e instituições financeiras privadas disponibilizam linhas de créditos específicas, a fim de fomentar a implementação de sistemas de produção agropecuários sustentáveis (BNDES, 2018).

Dessa forma, aliando-se o potencial produtivo do estado de Mato Grosso somando as políticas públicas em vigência, Franzluebbbers, Sawchik e Taboada (2014) afirmam que a implantação de sistemas como a integração lavoura-pecuária-floresta é uma alternativa promissora, frente aos sistemas de produção convencionais.

Por fim, dada a importância econômica agropecuária nesse estado, bem como a necessidade de aprimoramento dos sistemas de produção, seja por meio de incorporação de tecnologias, seja pela adoção de novas práticas, torna-se fundamental a realização de análises de viabilidade econômica desses sistemas de produção. Os retornos que uma determinada tecnologia ou prática pode proporcionar a um sistema de produção, é uma informação extremamente importante para a tomada de decisão dos produtores, além de ser também um importante *feedback* para os pesquisadores que trabalham no desenvolvimento de novas tecnologias (NASCIMENTO; LIMA FILHO; MOTA, 2012).

3.4 ESPÉCIE FLORESTAL – *TECTONA GRANDIS* L. F.

Nos últimos 40 anos, o setor florestal brasileiro experimentou um crescimento substancial baseado em espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. No entanto, *Tectona grandis* L.f., popularmente conhecida como teca, também emergiu como uma espécie conhecida pelo seu rendimento e pela qualidade da madeira (VALVERDE *et al.*, 2004; ITTO, 2011)

Ainda, dentre as espécies potenciais para a produção de madeira para serraria *Tectona grandis* L.f. está em destaque, cujos os primeiros testes com a espécie no Brasil ocorreram no final dos anos 1960 (MELLO, 1963; FIGUEIREDO, 2001; DRESCHER, 2004). No estado de Mato Grosso, o início do cultivo foi nos anos de 1970, no município de Cáceres, apresentando rápido crescimento e

desenvolvimento (PASSOS; BUFULIN; GONÇALVES, 2006), com o objetivo de produzir árvores de grande porte destinadas a multiprodutos (OLIVEIRA, 2003; DRESCHER, 2004; DELGADO; GOMES; ARAUJO, 2008).

A teca é uma espécie nativa de florestas tropicais localizadas entre 10°N e 25°N no subcontinente indiano e no Sudeste Asiático. Adapta-se facilmente a diferentes ambientes, com dispersão vertical entre 0 a 1.300 m acima do nível do mar e crescendo em áreas com precipitação anual de 1.100 a 2.500 mm e temperaturas extremas de 2°C a 42°C, embora não seja resistente a geadas (LAMPRECHT, 1990).

Considerada uma planta fácil de cultivar, a *Tectona grandis* L.f. apresenta pouca susceptibilidade a pragas e doenças. As árvores maduras atingem 25 a 35 m e aproximadamente 1 m de DAP, perdendo folhas durante a estação seca. A teca produz madeira de excelente qualidade, valorizada pela beleza, força e durabilidade, com uma alta demanda global. A espécie é utilizada para mobiliário, decoração, quadros e embarcações de alto padrão. Na Ásia, o seu ciclo de rotação varia de 60 a 100 anos. Os períodos secos de mais de três meses e os solos pouco profundos de baixa fertilidade afetam seu crescimento (CENTENO, 1997; FIGUEIREDO, 2001; UPADHYAY; EID; SANKHAYAN, 2005; CAMINO e MORALES, 2013).

A teca é indicada para sistemas agrossilvipastoris no Norte e Centro Oeste do Brasil, especialmente pelo seu crescimento moderado e madeira de alta qualidade. Em sistemas integrados com gado, plantações mais espaçadas (12x2.5m) não causaram perda de qualidade/produção de madeira, confirmando que a espécie mantém seus pontos fortes quando integrada com pastagens. Neste caso, o gado pode ser introduzido em torno do terceiro ano após o plantio. Nestes sistemas, os animais podem permanecer na área até o corte raso das árvores, que, no Brasil, ocorre em torno do vigésimo ano após o plantio (BUNGENSTAB e ALMEIDA, 2014).

3.5 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Rezende e Oliveira (2013) mencionam que todo projeto, antes de ser implementado, deve submeter-se a um teste de viabilidade econômica, que consiste em verificar se as receitas inerentes ao projeto superam os custos necessários. Salienta-se que tanto os custos como as receitas são valores diretos, observados do ponto de vista privado.

Os sistemas em integração podem ser mais lucrativos por causa da diversificação das atividades econômicas, da diluição dos custos e do aumento de produtividade. Em sistemas em integração que contêm o componente florestal, pode-se adicionar ainda a receita proveniente da comercialização de produtos madeireiros e não madeireiros obtidos no mesmo espaço, além de outros benefícios (CORDEIRO *et al.*, 2015b).

Ainda, Rezende e Oliveira (2013) complementam que um dos aspectos que mais influenciam a tomada de decisão em investimentos florestais é o custo, o que torna indispensável a análise econômica e de influência dos custos no projeto como um todo. Dessa forma, as análises econômicas de projetos desse tipo normalmente consideram as séries de custos e receitas presentes ao longo do horizonte de planejamento. Os projetos no setor florestal caracterizam-se pelo longo horizonte de planejamento, logo, o retorno se dá no longo prazo. Por outro lado, a pecuária caracteriza-se como uma atividade de curto prazo, promovendo a entrada das receitas em menos tempo (LUCCARELLI e SANTOS, 2016).

Os investimentos em florestas plantadas apresentam algumas características que diferem bastante das culturas agrícolas em geral, como a ocorrência da maior parte dos custos das operações florestais desenvolvidas até a idade de corte se concentrarem na implantação do cultivo e no final do ciclo, bem como o retorno acontece depois de um longo período de tempo, após a implantação (MOREIRA; SIMIONI; OLIVEIRA, 2017a). Segundo os mesmos autores (*ibidem*), tais características podem reduzir a atratividade destes investimentos para produtores não habituados à cadeia produtiva florestal, por exemplo, a introdução do componente florestal em fazendas de pecuária.

Assim, instrumentos que auxiliem no planejamento de sistemas de integração florestal são relevantes, permitindo a avaliação de tais sistemas de produção de forma adequada e confiável, além de identificar e comprovar que a sua utilização seja viável do ponto de vista financeiro, bem como auxiliar na organização e implantação do novo componente (ARCO-VERDE e AMARO, 2014).

Entretanto, ser economicamente viável não é um atributo intrínseco de uma tecnologia, mas o resultado de uma combinação entre os impactos que ela gera ao longo do processo produtivo e um conjunto de variáveis/indicadores que refletem as condições de mercado onde ela está inserida, tanto pelo lado da oferta, quanto do lado da demanda (LAPPONI, 2007). Logo, a viabilidade econômica de uma tecnologia

varia conforme há alterações nos coeficientes técnicos do processo produtivo e nas condições de mercado. Enfim, a viabilidade econômica não é um atributo de uma tecnologia, mas uma situação da conjuntura a qual ela está associada (POSSAMAI, 2017).

3.5.1 Análise de custos

A gestão de uma empresa/projeto, não importando o seu ramo de atuação, exige de seus gestores o conhecimento e o entendimento dos conceitos e das metodologias que orientam a gestão efetiva dos custos, pois a partir destes conhecimentos é possível tomar decisões estratégicas que irão balizar o rumo a ser seguido pela organização (ENDERLE *et al.*, 2013). Para isso, a identificação das atividades geradoras de custos é essencial, bem como a apuração desses custos (REZENDE e OLIVEIRA, 2013).

Além disso, segundo Lopes e Carvalho (2000), os custos têm a finalidade de verificar como os recursos empregados, em um processo de produção, estão sendo remunerados, possibilitando, também, verificar como está a rentabilidade da atividade, comparada a alternativas de emprego do tempo e capital.

Um modelo que tem sido adotado pelas empresas rurais, e tem se mostrado adequado as especificidades do setor, prevê a alocação dos custos que estão relacionados diretamente ao processo produtivo e implicam em desembolso pelo produtor (nutrição, mão-de-obra, insumos, medicamentos, pastagens, combustível, assistência técnica etc.), em um grupo definido como Custos Operacionais Efetivos. O trabalho do produtor e a manutenção dos recursos de produção fixos (depreciação) estariam em outro grupo, que uma vez somado ao primeiro apura o Custo Operacional Total (COT). Por fim, os custos de oportunidade da terra e do capital investido, acrescidos dos anteriores definem o Custo Total (CT) (MARION e SEGATTI, 2005).

O custo total de produção, de maneira ampla, é dividido em custos fixos e variáveis (GRAÇA; RODIGHIERI; CONTO, 2000; LOPES e CARVALHO, 2000; BERGER *et al.*, 2003). Dentro desse referencial, os custos fixos são aqueles que a firma se compromete a pagar aos fatores de produção, não importa o que ele venha a fazer, ou qual será o resultado de suas ações. Como esse custo tem de ser pago, independentemente das ações da firma, as despesas fixas, e sua magnitude em si não deve afetar as ações de produção da firma. No curto-prazo entende-se que esses

custos permaneçam inalterados, sua magnitude em si, não afeta o ato de produzir (GRAÇA; RODIGHERI; CONTO, 2000; BERGER *et al.*, 2003).

Por outro lado, os custos variáveis, que são aqueles que podem ser evitados, dependem do que a firma faz, mas não dependem do resultado de suas ações, ou seja, são todos os custos que variam com a produção, por exemplo: preparo do solo, plantio, manutenção e entre outros (GRAÇA; RODIGHERI; CONTO, 2000; BERGUER *et al.*, 2003). Ainda segundo os mesmos autores (*ibidem*), tais custos desempenham um papel crucial nas decisões da firma, uma vez que eles associados a demanda produtiva.

3.5.2 Indicadores de viabilidade econômica

Há uma vasta gama de indicadores que auxiliam na análise de viabilidade econômica de projetos florestais, podendo ou não levar em consideração o valor do dinheiro no tempo. No entanto, quando se considera a viabilidade, as características ou vantagens associadas a natureza da produção agropecuária, devem ser analisadas com cautela e precisão, em vista dos altos montantes investidos, bem como risco envolvidos na exploração agropecuária (NAVARRO e CAMPO, 2013).

O Valor Presente Líquido (VPL) é considerado uma das alternativas mais sólidas para análise de investimentos, que estima o valor atual de um fluxo de caixa, usando para isso uma taxa mínima de atratividade do capital (GITMAN, 2010). Assim, o VPL determina a viabilidade de um investimento pela diferença positiva entre as receitas e custos de um fluxo de caixa, a uma determinada taxa. A atividade será desejável se o VPL for superior ao valor do investimento, pagando-se a taxa de juros usada (DOSSA *et al.*, 2000a).

Ainda, segundo Sampaio Filho (2008), uma pressuposição importante a ser considera em projetos de investimento é que todos os rendimentos intermediários do projeto devem ser reinvestidos a uma taxa de desconto igual ou superior à que foi considerada na avaliação, entretanto, é uma prática não comum na maioria dos investimentos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) pode ser considerada como a taxa de juros recebida para um investimento durante determinado período, dentro de intervalos regulares em que são efetuados pagamentos para cobrir todas as despesas com a

criação e receitas obtidas com a venda do produto, contabilizadas no fluxo de caixa (DOSSA *et al.*, 2000a).

Segundo Garcia *et al.* (2012), o Índice de Lucratividade (IL) é o indicador que estabelece um índice percentual para representar o lucro obtido na atividade, ou seja, é a porcentagem da receita que representa o lucro da atividade. Este índice é traduzido pelo lucro operacional dividido pelo somatório das receitas de todo o fluxo de caixa. De um modo geral mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais, inclusive as depreciações, em porcentagem, do projeto.

Por fim, ao se fazer um investimento, espera-se que os prováveis dividendos que serão proporcionados sejam superiores aos de outros investimentos disponíveis. A taxa de juros que o valor investido irá proporcionar, via de regra, deverá ser superior a uma taxa prefixada (PUCCINI, 2011). Essa taxa é denominada de Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (GITMAN, 2010).

Essa taxa assume uma importância muito grande, já que o VPL é muito sensível às variações na sua grandeza, em que pequenas alterações no seu valor podem alterar significativamente o VPL e, conseqüentemente, a decisão de aceitar ou rejeitar alternativas de investimentos (REZENDE e OLIVEIRA, 2013).

3.5.3 Análise de risco

A análise de risco consiste em estudar o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados. Quando uma pequena variação num parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto, diz-se que o projeto é muito sensível a este parâmetro (CASAROTTO FILHO e KOPPITKE, 2000; LAPPONI, 2007).

Além disso, a análise de risco permite identificar os limites em que o preço do produto pode variar sem comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção, e colaborar na maximização dos lucros (NASCIMENTO; LIMA FILHO; MOTA, 2012).

De acordo com Guedes *et al.* (2011), a análise de risco é também muito usada no setor agropecuário e florestal, por possibilitar a obtenção de informações sobre variáveis pouco conhecidas. Contudo para visualizar os riscos envolvidos em projetos agropecuários, bem como definir estratégias para norteá-los, sugere-se a utilização

de métodos de análise que permitem balizar os possíveis riscos envolvidos ao longo do horizonte de planejamento.

Neste contexto, insere-se a análise de Monte Carlo, método que avalia o risco envolvido nos projetos, comparando-os quanto à probabilidade de tornarem-se inviáveis, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado (PERES, 2006). Este método permite superar as limitações das técnicas anteriores incorporando todas as combinações possíveis entre as variáveis, levando em consideração tanto as probabilidades de ocorrência de cada valor quanto às associações entre as variáveis (ODA; GRAÇA; LEME, 2001).

O método de Monte Carlo vem sendo cada vez mais utilizado no setor florestal e agropecuário como ferramenta para análise quantitativa do risco, fornecendo não apenas um resultado, mas um conjunto de resultados, cada um associado a uma probabilidade de ocorrência. Segundo Mendes e Souza (2007), o grau de incerteza a respeito de um evento pode ser chamado de risco, e a análise quantitativa do risco, usando a simulação de Monte Carlo, oferece ao usuário um método poderoso e preciso para abordar as várias incertezas associadas às atividades de um empreendimento.

Nesse sentido, o fato das atividades rurais serem desenvolvidas em um ambiente dinâmico e incerto, caracterizado pela constante mudança das variáveis ambientais e econômicas, faz com que a diversificação agropecuária venha a reduzir a instabilidade do processo de produção ocasionada por possíveis falhas em uma das rendas como, por exemplo, a perda de uma colheita ou mesmo pela característica sazonal e variável das rendas durante o ano (SILVA, 2014a).

A compreensão dos riscos envolvidos, bem como, a projeção de investimentos e cenários, direciona a análise do projeto para aspectos mais sensíveis, dando maior segurança à tomada de decisão (BORDEAUX-RÊGO *et al.*, 2010).

3.6 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

A análise *SWOT* é uma ferramenta muito usada na formulação de estratégias e tomada de decisão (PIERCY e GILES, 1989; KLUSACEK, 2004). Autores como Chiavenato e Sapiro (2003) indicam como método simples de análise, que está centrado na identificação das forças (*strenghts*), fraquezas (*weaknesses*), oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*) do objeto de diagnóstico.

Ainda de acordo com Paludo e Procopiuck (2014), a elaboração da Matriz *SWOT* é obtida a partir de três etapas: inicialmente analisar o ambiente interno da organização para identificar seus pontos fortes e fracos; em seguida, analisar o ambiente externo (micro e macroambiente), identificando oportunidades e ameaças; e por fim, elaborar a matriz de relevância.

Segundo Kotler e Keller (2012), é um tipo de estudo aplicável a qualquer assunto ou empresa, que possibilita a análise de seu ambiente interno e externo, tornando possível a definição de estratégias para o desenvolvimento da atividade e sua manutenção no mercado competitivo.

A análise da matriz *SWOT* deverá ser feita de maneira conjugada, sob perspectiva dinâmica e ser permanente atualizada para contemplar novas possibilidades de variáveis internas e externas que possam afetar a atividade ao longo do tempo. O resultado da análise deve ajudar em processos de tomada de decisão e reduzir a incidência de erros decorrentes de ações mal planejadas (SILVA, 2013).

Nesse sentido, o uso de ferramentas na análise de sistemas produtivos, bem como identificar os pontos fortes e fracos podem subsidiar o planejamento e a tomada de decisão do negócio, facilitando na definição de ações estratégicas (CORAL, 2002).

Conforme ressaltado por Porter (2002), para que o investidor possa atingir seus objetivos e defender-se melhor dos seus concorrentes, o processo de definição de estratégias deve estar de acordo com o planejamento da atividade ou negócio.

Assim, esta metodologia torna-se uma opção no processo de mapeamento e definição de estratégias para o fomento de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta de uma determinada região.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido na Fazenda Bacaeri, localizada no município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, em uma área de integração Pecuária-Floresta (IPF), com a espécie *Tectona grandis* L. f. (teca) e gado da raça nelore.

A Fazenda Bacaeri integra uma das nove Unidades de Referência Tecnológica e Econômica (URTE)² monitoradas pela Embrapa Agrossilvipastoril e, há mais de trinta anos trabalha com o plantio comercial de teca e, há cerca de quinze anos iniciou a criação de pecuária intensiva. Recentemente, a fazenda optou em consorciar parte de sua área produtiva com árvores de teca e pastagem, inserindo a floresta no sistema intensivo da pecuária de corte, permitindo a integração pecuária-floresta.

A URTE instalada na fazenda possui uma área total 111 hectares (ha), implantados em 2013 (Figura 1). A configuração adotada para o componente florestal foi de plantios em linhas simples, com espaçamento de 2,5x20m, totalizando 200 árvores por hectare e criação de gado entre as linhas de árvores.

Contudo, nesse estudo os dados de investimento, receitas e custos foram ajustados para uma área de 1000 ha, valor que representa uma fazenda modal e representativa da região do norte do estado de Mato Grosso. Essa escala é definida anualmente pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2017), juntamente com produtores, empresas locais e demais instituições para cada região do estado. Tal premissa contribui para a caracterização das fazendas em nível regional, bem como para exprimir os resultados a um cenário próximo da realidade regional.

Dessa forma, considerou-se 774 hectares como área produtiva no sistema de integração pecuária-floresta, ou seja, área em que o sistema foi efetivamente

² As URTE's são áreas demonstrativas localizadas em propriedades rurais onde, atualmente, são conduzidos sistemas de produção de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e, trabalhos de pesquisa e validação de tecnologia.

implantado, sendo o restante (226 ha) considerado como área de benfeitorias, estradas, área de preservação permanente e reserva legal.

FIGURA 01 – SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA LOCALIZADO NA FAZENDA BACAERI, MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DE MATO GROSSO.



FONTE: O autor (2017).

É importante ressaltar, que anterior a introdução do sistema de integração pecuária-floresta, a área era utilizada para criação de pecuária extensiva, apresentando sinais de degradação das pastagens.

O clima do município, segundo classificação climática de Köppen-Geiger (ALVARES *et al.*, 2013), é Aw, tropical com estação seca, com altitude média de 270 metros e temperatura média anual em torno de 24°C, possuindo duas estações bem definidas, com quatro meses de seca, de maio a agosto. A precipitação anual é de 1.750 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro. Possui baixa umidade relativa do ar durante os meses de agosto e setembro, podendo ficar inferior a 12%.

O município é composto por áreas de transição do bioma amazônico e cerrado, com florestas e savanas densas. Em particular, as condições de relevo desfavorecem o plantio de lavoura, sendo a pecuária a principal atividade do município. Por outro lado, o setor agroindustrial vem crescendo e recebendo indústrias como: agrícolas - conservas, beneficiamento de café e arroz; pecuárias - laticínio, frigorífico e florestais - moveleiras, madeireiras e guaraná (não madeireiro) (IBGE, 2016 e 2010).

Além disso, o município de Alta Floresta está estrategicamente localizado, próximo à rodovia BR 163, apresenta bons indicadores socioeconômicos, detendo aproximadamente 3% da participação total do Produto Interno Bruto - PIB estadual e índice médio de 0,714 referente Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (IBGE, 2015).

4.1.2 Dados técnicos e de produção

Os dados utilizados nesse estudo (técnicos, receitas e custos) foram cedidos pela Embrapa Agrossilvipastoril e Fazenda Bacaeri. Os mesmos foram coletados entre o período de novembro de 2013 a agosto de 2017.

Neste sistema, os animais são introduzidos na área ao atingirem 240kg com uma idade média de 16 meses (bezerro), permanecendo até atingirem 380kg, equivalente a um período médio de um ano, sendo comercializados na forma de boi magro para engorda, totalizando um ganho produtivo de 140 kg/animal de peso vivo. A taxa de lotação considerada para o local foi de 1,72 cabeça/ha, após um período de 12 meses, descontado a taxa de mortalidade dos animais.

No componente florestal foram plantadas 200 árvores por hectare, em linhas simples, com espaçamento de 2,5x20m. Foi conduzido desbaste seletivo aos nove anos de idade em 50% do plantio, sendo retiradas 100 árvores por hectares, gerando 30 m³/ha de madeira. O corte raso do povoamento ocorre no vigésimo ano, gerando 100 m³/ha de madeira em tora.

Os dados de produção florestal do primeiro desbaste e do corte raso são resultados de avaliações volumétricas conduzidas até o ano de 2017 nas áreas do sistema de integração. Para a análise econômica foi necessário a identificação das atividades realizadas envolvidas no sistema de produção. Dessa forma, a Tabela 01 apresenta a descrição das atividades geradoras de custos operacionais, associadas ao sistema de integração pecuária-floresta.

TABELA 01 – ATIVIDADES ENVOLVIDAS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.

| Atividades | Ano | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Componente Florestal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adução e correção do solo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicação de herbicida (Pré e Pós-plantio) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Colheita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Controle de formiga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Controle de cupim | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coroamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desbaste | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desrama | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantio e replantio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparo do Solo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Roçada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serviços terceirizados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Pecuária | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aquisição de animais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manejo dos animais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reforma de pastagem | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sanidade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serviços terceirizados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suplementação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FONTE: Embrapa Agrossilvipastoril (2018), adaptado pelo autor.

No componente florestal diversas atividades ocorrem desde a implantação até o corte raso. No ano zero foi realizada aplicação de herbicidas, o preparo e correção do solo e controle de cupins em toda a área, com auxílio de um trator acoplado a um pulverizador e um arado e uma grade niveladora, respectivamente. Ainda, neste ano foram realizadas duas adubações de plantio e cobertura, respectivamente, uma no plantio e a outra aos 90 dias após o plantio, cada uma com 105 g/cova de NPK 20-05-20.

O plantio das árvores foi feito na área da pastagem (*Brachiaria decumbens*) já formada, logo após o preparo do solo, respeitando a carência do herbicida aplicado. A atividade foi realizada com o auxílio de uma matraca manual no período de setembro a outubro, época que antecede o período de chuvas da região, o replantio aconteceu 15 dias após o plantio.

O controle de formiga foi realizado de forma preventiva em quatro intervenções na área, sendo a primeira no pré-plantio, a segunda 60 dias após plantio, e as demais uma vez por ano até o quarto ano. O controle foi feito de forma sistemática, utilizando um sachê de formicida na forma de isca granulada a cada cinco metros.

A teca é uma espécie sensível a mato-competição, sendo necessário conduzir corretamente todos os tratos silviculturais. Dessa forma, foi aplicado controle químico pós-plantio nas faixas de plantio das árvores com produto seletivo, registrado para a espécie florestal. Além do controle químico, no segundo ano foi feito o coroamento das plantas, e três roçadas mecanizadas, aos 17, 22 e 34 meses nas entrelinhas do plantio.

A partir do segundo ano de idade, foi conduzida a poda e desbrota das árvores com tesoura de poda, serrote ou motosserra Still 025, de acordo com a dimensão dos galhos. No nono ano e no final do ciclo foram realizados o desbaste, a fim de retirar os indivíduos doentes, mortos e codominantes, bem como aumentar o incremento médio anual e, a colheita da madeira, respectivamente, de forma semi mecanizada e com serviço terceirizado. As manutenções de estradas, pontes e benfeitorias também foram terceirizadas. As demais atividades foram executadas pelos funcionários da fazenda.

Dentre as atividades envolvidas na pecuária, a suplementação dos animais ocorreu de forma recorrente durante os meses de seca, sendo fornecida de forma mineral para os animais. Antes da entrada dos animais na área de pastagem é

realizado o manejo, aplicação de vacinas obrigatórias e a desvermifugação. O período de permanência dos animais na pastagem é de 12 meses.

Ao longo do ano, conforme demanda são contratados diaristas e serviço terceirizado para auxiliar nas atividades de manutenção de cercas e benfeitorias em geral. Além disso, o produtor foi assessorado tecnicamente por profissionais de instituições públicas e privadas por meio de visitas até a fazenda.

Ao final do ciclo de 20 anos é planejado a implantação de novas mudas de teca, bem como a reforma da pastagem e a introdução do gado, continuando o sistema de integração.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Análise de custos

Parte fundamental deste estudo foi a composição dos custos das atividades realizadas ao longo do projeto (Tabela 1) e descritas no item anterior. Para isso, os custos foram divididos em implantação, variáveis e fixos. Tal análise possibilitou visualizar os custos associados em cada atividade, contribuindo na definição de estratégias para redução dos custos.

Assim, os custos de implantação são referentes as atividades realizadas ao longo do ano 0, compreendendo o preparo do solo, adubação e correção do solo, aplicação de herbicidas (pré e pós plantio), controle de cupim, controle de formiga, plantio e replantio e serviços terceirizados.

Os custos variáveis compreendem, nesse projeto, os dispêndios associados as atividades praticadas ao longo dos anos 1 ao 20, sendo no componente florestal a colheita, controle de formiga, coroamento, debaste, desrama e roçada. No componente pecuária são aquisição de animais, manejo do gado, reforma de pastagem, sanidade e suplementação. Ainda, incluem os custos variáveis os serviços terceirizados e o pagamentos de impostos sobre a comercialização da produção.

De acordo com as informações fornecidas pela Embrapa Agrossilvipastoril, os impostos que incidem sob a comercialização dos produtos são: Guia de Transporte Animal (GTA), Fundo Estadual de Transporte e Habitação (FETHAB), Fundo de Apoio a Madeira (FAMAD), Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural (FUNRURAL) sob alíquota de 2%, 9,31%, 1,86% e 2,30%, respectivamente.

Além dos custos variáveis, foram considerados neste estudo como custos fixos as despesas administrativas, depreciação de bens e benfeitorias, juros sobre o capital investido, custo de oportunidade da terra e o imposto territorial rural (ITR) e sobre a renda.

As despesas administrativas compreendem o pagamento dos salários e encargos sociais (alíquota de 68,17 %), gastos com água, energia e internet na sede da fazenda, seguro das benfeitorias, manutenção de máquinas e equipamentos, benfeitorias, pontes e estradas. De acordo com a metodologia de custos de produção agrícola, sugerida pela Conab (2010), considera-se 5% do valor da máquina nova, anualmente, como custo de manutenção. Para as despesas relativas a água, energia e internet, foi considerado 3 % do custo fixo, conforme sugerido pela Conab (2010).

Foi adicionado aos custos o seguro anual contra roubo, incêndios e sinistro para as máquinas, implementos e benfeitorias, sendo adotado a porcentagem de 1,17% sobre o valor inicial, sugerido por Santos *et al.* (2017), calculado pela equação (1):

$$Se = \frac{Va * Pe}{Vu} \quad (1)$$

onde:

Se = valor do seguro anual (R\$);

Va = valor de aquisição (R\$);

Pe = porcentagem do valor do seguro sobre o valor inicial dos bens e benfeitorias.

Vu = vida útil (anos);

Os implementos, máquinas, benfeitorias e instalações foram depreciados seguindo a equação (2), amplamente utilizada em estudos de análise econômica (TIMOFEICZYK JÚNIOR, 2004; SANTOS *et al.* 2017):

$$De = \frac{Va - Vr}{Vu} \quad (2)$$

onde:

De = depreciação (R\$);

Va = valor de aquisição (R\$);

Vr = valor residual (R\$);

Vu = vida útil (anos).

O custo de oportunidade da terra foi calculado por meio da equação (3), sugerida por Rezende *et al.* (1994):

$$CT = Vc * i \quad (3)$$

onde:

CT = custo de oportunidade da terra (R\$/ha);

Vc = valor de comercialização da terra, por hectare;

i = taxa anual de remuneração da terra (%).

Foi adotado nesse projeto o valor de 6% ao ano referente a taxa de remuneração da terra. Esse valor é sugerido na metodologia de composição de custos agropecuários, elaborada pela Conab (2010), bem como utilizado por outros autores, como Chichorro *et al.* (2017).

Na composição dos custos de produção, é necessário incluir a remuneração do capital investido, sendo calculado sobre o valor dos bens adquiridos e utilizados na produção (CONAB, 2010). Para isso, o investimento do produtor deve ser remunerado a uma taxa de juros anualmente, definida em 6% nesse estudo. O cálculo da remuneração do capital investido é expresso pela equação (4), sugerido por Hildebrand (1995):

$$RC = Va \frac{((1 + i)^n * i)}{((1 + i)^n - 1)} - D \quad (4)$$

onde:

RC = Remuneração do capital;

Va = valor presente da aquisição (R\$);

i = taxa de juros (%);

n = período de aplicação ou vida útil (anos)

D = Depreciação anual.

Para fins de cálculo do ITR utilizou-se a alíquota de 0,85%, definida pela Lei Nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, valor a ser pago anualmente. Para o cálculo dos demais impostos foi utilizado o regime tributário lucro real, incidindo o Imposto de Renda (IR) de 15% e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) de 9%.

4.2.2 Análise econômica

4.2.2.1 Formulação do fluxo de caixa

O fluxo de caixa consiste em um método que captura e registra valores que alteram o saldo de caixa, isto é, uma sucessão de entradas e/ou saídas de valores monetários ao longo de um determinado período de tempo (SÁ, 2014). Para o seu dimensionamento foram consideradas receitas e despesas a preços constantes partir do ano de 2017.

Devido alguns valores serem anteriores a 2017 fez-se o ajuste monetário, seguindo a metodologia utilizada por Coelho Junior *et al.* (2008), dada pela equação (5). Para isso, foi utilizado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), adotado como indicador financeiro oficial do país e, por conseguinte pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, além ser adotado por outros autores (SOARES *et al.*, 2016; CHICHORRO *et al.*, 2017; NOGUEIRA FILHO *et al.*, 2017) em análises econômicas de projetos agropecuários.

$$Pr = \left(\frac{P_i}{I_i} \right) * I_j \quad (5)$$

onde:

Pr = preço real do produto do período i em valor do período j ;

P_i = preço nominal do produto no período i ;

I_i = índice de preço no período i ;

I_j = índice de preço no período j .

Para auxiliar na visualização e compreensão das movimentações financeiras ao longo do horizonte de planejamento, o fluxo de caixa foi dividido em duas partes. A primeira contém as entradas compostas pela venda da madeira e do boi magro, valor residual dos bens e imóveis e retorno do capital de giro. E a segunda, as saídas do projeto, referentes ao investimento e reinvestimento, capital de giro, custos de implantação, fixos e variáveis e impostos, ao longo do horizonte de planejamento.

4.2.2.1.1 Entradas de caixa

Os preços utilizados para o cálculo das receitas geradas com a venda do boi magro foram obtidos por meio de séries históricas disponibilizadas pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária, sendo que o preço adotado foi de R\$ 5,11 por quilo do peso vivo, calculado por meio de análises econométricas e fornecido para consulta pela Embrapa Agrossilvipastoril.

Para a composição das receitas provenientes da venda da madeira foi realizado um levantamento de preços da madeira de teca, na região norte do estado de Mato Grosso, junto as indústrias de base florestal, compradores direto e produtores de teca. O preço considerado foi de R\$ 180,00 e R\$ 445,00 por m³ para madeira de desbaste (serraria) e do corte raso (tora), respectivamente, esses preços não consideram a diferença de sortimento da madeira.

Devido a carência de series de preços de teca, os preços aqui utilizados podem estar sob efeitos da sazonalidade, haja vista que são referentes ao ano de 2017, como evidenciado por Noce *et al.* (2005); Soares *et al.* (2015); Valerius (2016) a ocorrência da sazonalidade para alguns produtos florestais.

O capital de giro é definido por Gitman (2010) como o ativo circulante, ou seja, refere-se ao capital que a empresa tem disponível em caixa para custear as despesas imediatas do projeto. Neste estudo, foi considerado como capital de giro os custos operacionais que antecedem a primeira entrada de receitas, venda do boi magro.

Ao final do horizonte de planejamento foi retornado ao fluxo de caixa o capital de giro investido ao longo do projeto e o valor residual das benfeitorias, máquinas e equipamentos.

4.2.2.1.2 Saídas de caixa

As necessidades de investimento inicial nesse projeto foram fornecidas pela Embrapa Agrossilvipastoril, e envolveu a compra de máquinas, equipamentos e benfeitorias discriminadas no Apêndice 01. Ao longo do projeto também foram feitos reinvestimentos, visando repor o ativo depreciado (computadores, máquinas, equipamentos e benfeitorias). Além dos investimentos, o presente projeto contabilizou como saídas os custos de implantação, variáveis, fixos e impostos.

4.2.2.2 Indicadores de viabilidade econômica

Rezende e Oliveira (2013) sugerem que as análises devem ser realizadas sempre utilizando mais de um indicador, já que essas ferramentas fornecem informações específicas que devem ser levadas em consideração. Assim, após a obtenção do fluxo de caixa (Apêndice 02), contendo as entradas e saídas monetárias ao longo do horizonte de planejamento, utilizou-se ferramentas da engenharia econômica para avaliação da rentabilidade do projeto. Para tanto, foram utilizados os métodos do Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Índice de Lucratividade.

A taxa mínima de atratividade (TMA) utilizada foi de 4,15% real ao ano. Este valor foi arbitrado com base na taxa de juros nominal 7,10% do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic), referente ao mês de dezembro de 2017, descontado o valor da inflação de 2,95%, medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para o mesmo período (BCB, 2017). Além disso, taxas de referências como a Selic vem sendo empregadas na construção da TMA em projetos agropecuários e florestais (SANTOS e GRZEBIELUCKAS, 2014; NOGUEIRA FILHO *et al.*, 2017; MOREIRA; SIMIONI; SANTANA, 2017b) e, também devido ao baixo risco associado.

4.2.2.2.1 Valor presente líquido

Os valores do fluxo de caixa são descontados pela Taxa Mínima de Atratividade, e segundo Rezende e Oliveira (2013), o VPL pode ser expresso pela seguinte equação (6):

$$VPL = \sum_{j=0}^n Rj(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n Cj(1+i)^{-j} \quad (6)$$

onde:

Rj = receitas do período de tempo j considerado;

Cj = custos do período de tempo j considerado;

n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo;

j = período adotado;

i = taxa anual de juro, expressa de forma decimal.

Um VPL acima de zero indica o mínimo de recuperação do capital inicial investido na taxa requerida.

4.2.2.2.2 Taxa interna de retorno

A TIR permite conhecer a porcentagem máxima de retorno que o projeto pode pagar pelos recursos utilizados, ou seja, pode cobrir os investimento e custos operacionais realizados no projeto. Desta forma, calculou-se a TIR comparando-se de forma interativa o fluxo de receitas com o fluxo de custos do projeto, atualizado em cada ano, dado pela equação (7) (REZENDE e OLIVEIRA, 2013):

$$TIR = \sum_{j=0}^n Rj(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n Cj(1+i)^{-j} = 0 \quad (7)$$

onde:

Rj = receitas do período de tempo j considerado;

Cj = custos do período de tempo j considerado.

j = período adotado;

n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo;

i = taxa anual de juro, expressa de forma decimal.

4.2.2.2.3 Índice de lucratividade

O índice de lucratividade (IL) ou de rentabilidade foi criado para permitir a classificação de projetos em função do retorno. É um método que considera a razão entre o lucro operacional e a receita bruta do projeto, expresso pela equação (8) (ARAÚJO *et al.*, 2012):

$$IL_t = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{L_j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{RB_j}{(1+i)^j}} \times 100 \quad (8)$$

onde:

L_j = lucro operacional no período j ;

RB = receita bruta no período j ;

j = período adotado;

n = duração do projeto em anos ou em número de períodos de tempo;

i = taxa anual de juro, expressa de forma decimal.

O lucro operacional é obtido através da diferença entre a receita bruta e os custos totais.

4.2.3 Análise de risco

A análise de sensibilidade verifica os efeitos das variáveis isoladamente, não fornecendo a probabilidade de ocorrência de cada valor dentro do intervalo, dificultando a visualização das relações entre as variáveis. Para contornar essa deficiência, utilizou-se neste estudo o método de Monte Carlo, o qual é indicado como instrumento na tomada de decisões. O método de Monte Carlo incorpora todas as possíveis combinações entre as variáveis, considerando a ocorrência de cada valor e a associação entre cada uma delas.

Por não ser possível avaliar a influência de todos os itens simultaneamente, a melhor alternativa foi identificar os itens de maior impacto. Considerou-se como variável saída (*output*) o VPL e as variáveis de entrada (*input*) aleatórias e determinísticas, utilizando a distribuição de probabilidade triangular que consiste em

definir valores mínimos, mais prováveis e máximos das variáveis, a fim de realizar a variação na análise de risco, sugerida pelo método de Monte Carlo.

Dessa forma, foram procedidas 10.000 simulações de Monte Carlo, considerando sete variáveis de entrada, conforme apresentado na Tabela 02. Para as variáveis “preço” e “custo” adotou-se uma variação de trinta pontos percentuais para baixo e para cima nos valores das variáveis monetárias, conforme proposto por Cordeiro (2010), Bentes-Gama *et al.* (2003) e Palisade Corporation (2004). Para as demais variáveis, a variação foi feita de acordo com as características físicas do local de implantação.

TABELA 02 – VALORES MAIS PROVÁVEIS, MÍNIMOS E MÁXIMOS DAS VARIÁVEIS DE RISCO.

| Distribuição | Variável | Mínimo | Mais provável | Máximo |
|--------------|---|--------|---------------|--------|
| triangular | Preço mad. corte raso (R\$/m ³) | 311,50 | 445,00 | 578,50 |
| triangular | Preço mad. desbaste (R\$/m ³) | 126,00 | 180,00 | 234,00 |
| triangular | Preço venda boi magro (R\$/kg) | 3,58 | 5,11 | 6,64 |
| triangular | Custo aquisição de animais (R\$/kg) | 3,32 | 4,74 | 6,16 |
| triangular | Custo colheita florestal (R\$/m ³) | 50,83 | 72,62 | 94,41 |
| triangular | Produtividade desbaste (m ³ /arv.) | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| triangular | Produtividade corte raso (m ³ /arv.) | 0,9 | 1 | 1,1 |

FONTE: O autor (2018).

As variáveis foram determinadas de acordo com o histórico da região e em conversa com especialistas que mencionaram a importância em considerar tais variáveis. Além disso, essas variáveis sofrem alterações não desejadas pelo produtor, podendo alterar a formação da receita e consequentemente elevando o risco de sucesso da atividade.

Neste trabalho, assim como apresentado por Peres *et al.* (2008), não foram considerados riscos econômicos provocados por fenômenos naturais (estiagem, enchente e tempestades), nem mesmo possíveis mudanças climáticas que pudessem influenciar na pecuária ou de madeira, bem como nos resultados econômicos do sistema integrado de produção.

4.2.4 Diagnóstico estratégico

A integração de uma nova atividade pode gerar dúvidas e incerteza aos produtores, principalmente quando se trata de uma atividade fora do seu domínio. Tal fato foi identificado junto aos pecuaristas do município de Alta Floresta, estado de

Mato Grosso, cuja atividade predominante é a pecuária extensiva, sendo a atividade florestal ainda pouco difundida.

Diante do exposto e com o intuito de melhor compreender as dúvidas e incertezas que pairam junto aos produtores sobre a inclusão de uma nova atividade, neste caso a produção florestal de teca em sua atividade fim – pecuária extensiva, bem como as potencialidades e carência associadas a esta atividade, o presente estudo conduziu um diagnóstico estratégico por meio do método adaptado da análise SWOT.

A análise SWOT é uma ferramenta muito usada na formulação de estratégias (PIERCY e GILES, 1989; ELSAWAH *et al.*, 2015; MARQUES; SOUZA; SILVA, 2015; ANGELO *et al.*, 2014; BIASSIO e SILVA, 2015) que busca elencar as condições endógenas (forças e fraquezas) e exógenas (oportunidades e ameaças), neste caso associadas aos sistemas de integração pecuária-floresta.

Além disso, ao entender a percepção dos produtores, empresários e técnicos, a respeito da inclusão do componente floresta em áreas de pecuária, o direcionamento de ações estratégicas para implantação de sistemas de integração pecuária-floresta pode ser mais assertivo.

Para a análise de diagnóstico estratégico foi utilizado o método adaptado da análise SWOT. Inicialmente foram caracterizados e delimitados o ambiente interno e externo (Figura 02).

O ambiente interno refere-se ao sistema produtivo neste caso integração pecuária-florestal, tem como objetivo identificar os pontos fortes e fracos que estão diretamente relacionados à atividade. Já o ambiente externo refere-se a tudo que estiver fora do sistema produtivo e que pode impactá-lo, ou seja, são as oportunidades e ameaças, provenientes de fatores externos associados à atividade de integração pecuária-floresta, como é o caso da conjuntura política, ambiental e econômica.

FIGURA 02 – CARATERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO AMBIENTE INTERNO E EXTERNO.



FONTE: O autor (2018).

Conforme Salzmann (2009), as forças e as fraquezas foram classificadas como características positivas e negativas, respectivamente. Tais elementos, forças e fraquezas, podem influenciar a adoção e o desenvolvimento de sistemas de integração. As oportunidades e as ameaças foram consideradas como fatores que podem contribuir (oportunidades) ou prejudicar (ameaças) o progresso da atividade na região.

4.2.4.1 Coleta de dados

A presente pesquisa fez uso de uma abordagem qualitativa, por meio de aplicação de entrevistas participativas semiestruturadas, combinando questões fechadas e abertas, permitindo ao informante uma abordagem mais livre e detalhada sobre o tema pesquisado (BONI e QUARESMA, 2005). Para isso foi desenvolvido um roteiro (Apêndice 03), conforme sugerido por Biassio e Silva (2015), a fim de buscar informações sobre fraquezas, forças, ameaças e oportunidades relativas aos sistemas de integração Pecuária-Floresta praticados, de maneira a atender os preceitos da análise SWOT.

Para o ambiente interno os itens foram listados e pontuados de forma individual por cada entrevistado, já para o ambiente externo os itens foram mapeados por meio de revisão documental e bibliográfica e, posteriormente os mesmos atores-chave avaliaram a importância dos itens listados. Foi utilizado um diário de campo para registro das observações, seguindo a proposta de Marcon e Elsen (2000).

Os atores foram selecionados em função da sua ligação com a atividade de integração Pecuária-Floresta, bem por sugestão da Embrapa Agrossilvipastoril. Foram consultados 3 produtores (integração pecuária-floresta), 3 gerentes de fazenda (integração pecuária-floresta), 2 profissionais técnicos do setor produtivo florestal e da pecuária (engenheiro florestal e médico veterinário) e 3 colaboradores de instituições públicas e privadas (Embrapa, Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária e Rede ILPF), totalizando onze atores, ao longo do ano de 2017.

A pesquisa buscou abranger os três temas do conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, econômico, ambiental e social, associados ao sistema de integração Pecuária-Floresta, gado nelore e espécie florestal teca. Além disso, antes do preenchimento do roteiro foi explicado individualmente para cada ator, de forma verbal e escrita, o objetivo da pesquisa.

4.2.4.2 Análise e processamento de dados

Para reduzir a subjetividade da análise SWOT convencional, adotou-se neste estudo a avaliação quantitativa dos fatores críticos de sucesso internos e externos identificados. Este procedimento, foi feito em conformidade com as indicações de Lee, Huang e Teng (2009), para a construção das matrizes de fatores internos e externo.

A Matriz de Avaliação de Fatores Internos (AFI) e Fatores Externo (AFE) foram construídas com base na definição e na consideração dos principais pontos fortes e fracos e oportunidades e ameaças, respectivamente, chamados fatores críticos de sucesso, obtidos na análise SWOT. Para a construção das matrizes foram consideradas as orientações descritas por Salzmann (2009), conforme texto e esquema apresentado a seguir:

1. Identificação dos fatores internos (forças e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças).
2. Análise conjugada dos fatores em relação à sua importância pelos atores chaves. Nesse sentido, foi atribuído para cada fator, um peso variando de 0,0 (não importante) a 1,0 (muito importante). Quanto maior o impacto do fator sobre o desenvolvimento do sistema de integração pecuária-floresta no município de Alta Floresta, maior foi o peso conferido a ele. A soma dos pesos associados deve ser igual a 1,0.

3. Pontuação de cada fator de 1 a 4, indicando a percepção do pesquisador em relação ao grau dos fatores internos e externos, sobre o desenvolvimento do sistema de integração pecuária-floresta no município de Alta Floresta. Foi utilizada a seguinte escala: 1 = fraqueza/ameaça de importância maior; 2 = fraqueza/ameaça de importância menor; 3 = força/oportunidade de importância menor; 4 = força/oportunidade de importância maior.
4. Multiplicação do peso do fato pela sua pontuação para a obtenção de um resultado para cada fator.
5. Soma de todos os resultados para a obtenção de um total de pontos para a área estudada.

A interpretação das matrizes de fatores internos e externos segue o apresentado em David (2006) e Salzmänn (2009): pontuações totais bem abaixo de 2,5 indicam uma organização fraca internamente, assim, para este estudo, se as pontuações totais sumarem abaixo de 2,5, os sistemas de integração pecuária-floresta não são considerados internamente fortes (mais fraquezas/ameaças que forças/oportunidades) para o desenvolvimento na região de Alta Floresta; sendo o contrário também verdadeiro, ou seja, mais forças/oportunidades que fraquezas/ameaças.

O presente estudo deteve-se à espécie florestal *Tectona grandis* L. F. (teca) como referencial, devido ao município apresentar características edafoclimáticas favoráveis ao cultivo da espécie, sendo também indicada para sistemas de integração (DAMÁSIO *et al.*, 2015; SILVA; SILVA; MIRANDA, 2014b), especialmente pelo seu crescimento moderado e madeira de alta qualidade e valor agregado.

Além disso, a espécie vem sendo utilizada em plantios comerciais isolados na região. O interesse no seu cultivo tem sido crescente também no estado de Mato Grosso, que se configura como principal produtor no Brasil e na América latina, segundo levantamento das IBÁ (2017).

4.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Considerando que os dados de custos são provenientes de uma área amostral de 111 hectares pode haver alterações nos valores quando o projeto for implementado de fato, devido otimização dos custos em maior escala, neste caso 1.000 hectares.

Exceto para os preços considerados na comercialização do “bezerro” e “boi magro”, os demais preços foram coletados em um período específico, neste caso o ano de 2017, devido à falta de série histórica de preços para a espécie de teca, no estado e no país, podendo ocorrer discrepância e sazonalidade nos valores utilizados ao longo do horizonte de planejamento. Tal fato, também é comum para outras espécies florestais no setor madeiro nacional. Em vista disso foi feita a análise de risco variando os valores do preço da madeira.

Em função do baixo número de fazendas e empresas associadas diretamente à produção de teca em sistemas de integração, foi atingido um número limitado (11 entrevistados) de entrevistados para análise *SWOT*. Além disso, a existência de recurso limitado para a pesquisa dificultou o alcance novos participantes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DE CUSTOS

5.1.1 Custo de implantação

O custo total de implantação na área produtiva do sistema de integração pecuária-floresta ao ano foi de R\$ 2.394.893,10. Este custo é relativo as atividades realizadas durante o ano 0 do projeto.

Devido a pecuária ser inserida no sistema somente a partir do segundo ano, a maioria dos custos de implantação são referentes ao componente florestal, exceto para o serviço terceirizado, sendo utilizado para ambos os componentes. A Tabela 03 mostra de maneira mais detalhada as atividades associadas aos custos de implantação.

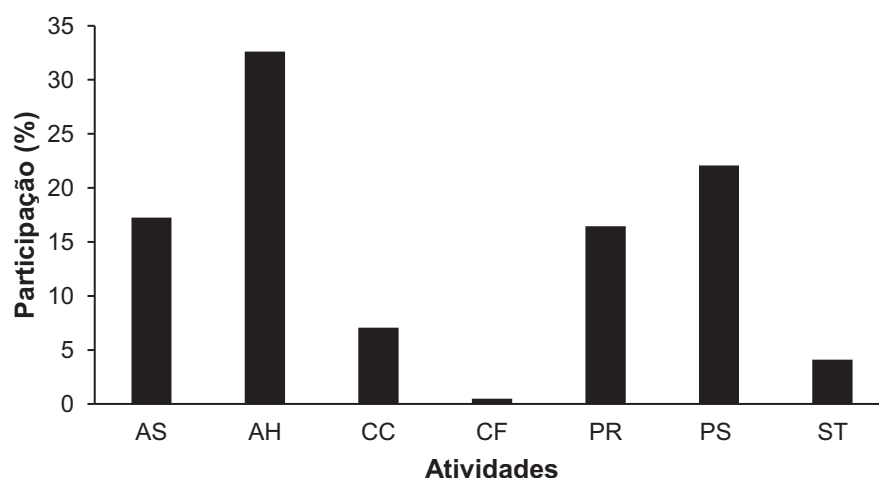
TABELA 03 – CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.

| Atividade | Custo (R\$/ha) | Custo anual (R\$) |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Adubação e correção do solo | 533,32 | 412.786,13 |
| Aplicação de herbicida (pré/pós plantio) | 1.009,55 | 781.394,13 |
| Controle de cupim | 218,23 | 168.906,56 |
| Controle de formiga | 15,15 | 11.726,10 |
| Plantio/Replanteio | 508,60 | 393.656,40 |
| Preparo do Solo | 682,76 | 528.458,60 |
| Serviço terceirizado | 126,57 | 97.965,18 |
| Total | 3.094,18 | 2.394.893,10 |

FONTE: O autor (2018).

O custo de implantação por hectare foi de aproximadamente R\$ 3.094,18. A aplicação de herbicidas representou o custo mais significativo dentre os avaliados, correspondendo a 32,63 % do custo total, seguido pelo custo de preparo do solo (22,07%) e adubação e correção do solo, representando 17,24% do valor total, conforme demonstrado na Figura 03.

FIGURA 03 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE IPF.



Legenda = AS: Adubação e correção do solo; AH: Aplicação de herbicida (pré/pós emergente); CC: Controle de cupim; CF: Controle de formiga; PR: Plantio/Replantio; PS: Preparo do Solo; ST: Serviço terceirizado.

FONTE: O autor (2018).

Os elevados custos na aplicação de herbicidas podem ser explicados pelo histórico anterior da área, pastagem com gramíneas resistentes, sendo necessário a reaplicação desses produtos na área.

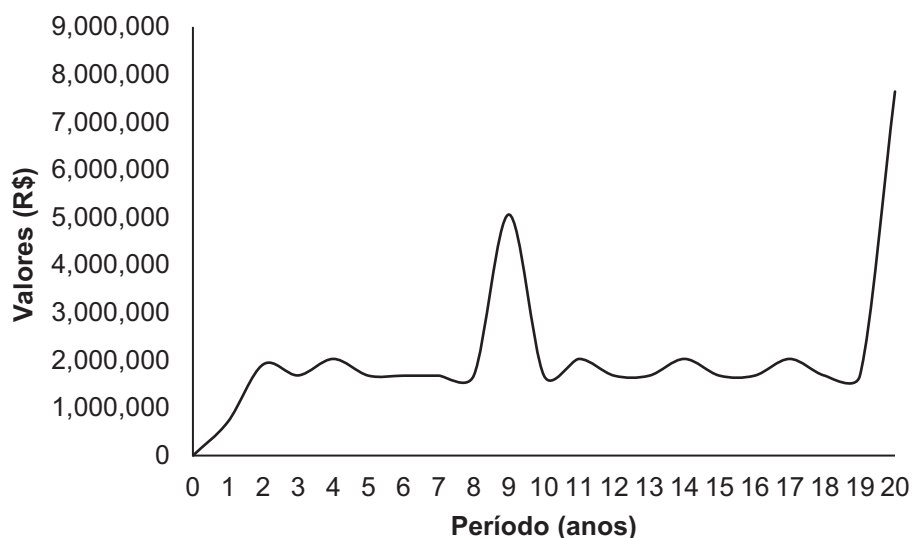
Além disso, devido à área apresentar sinais de degradação do solo, as operações de preparo, adubação e correção do solo foram intensificadas, a fim de garantir boa qualidade do sítio, havendo impacto nos custos.

5.1.2 Custo variável

Ao analisar a composição dos custos variáveis, estes corresponderam a aproximadamente 65,40% dos custos totais, respectivamente, relativos a todas as atividades do sistema de integração Pecuária-Floresta. Esses custos compreendem as despesas operacionais realizadas entre o período 1 ao 20.

A Figura 04 mostra a evolução dos custos variáveis ao longo do horizonte de planejamento. Nota-se que os custos se elevam expressivamente durante as atividades de desbaste e colheita que ocorrem nos anos 9 e 20, respectivamente.

FIGURA 04 – EVOLUÇÃO DOS CUSTOS VARIÁVEIS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.



FONTE: O autor (2018).

Por outro lado, segundo Chung e Sessions (2003), os custos variáveis, que são aqueles que podem ser evitados, ou seja, não estão condicionados a uma despesa fixa, podendo ser reduzidos. Tais custos desempenham um papel crucial nas decisões do projeto, uma vez que eles estão associados ao volume de produção e, consequentemente, na geração de receitas.

Foi identificado que os custos variáveis são provenientes de 13 atividades envolvidas na produção do sistema de integração pecuária-floresta, gerando um custo anual aproximado de R\$ 2.178.878,52, na área produtiva, conforme apresentado de forma detalhada na Tabela 04.

TABELA 04 – DETALHAMENTO DOS CUSTOS VARIÁVEIS, ENVOLVIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.

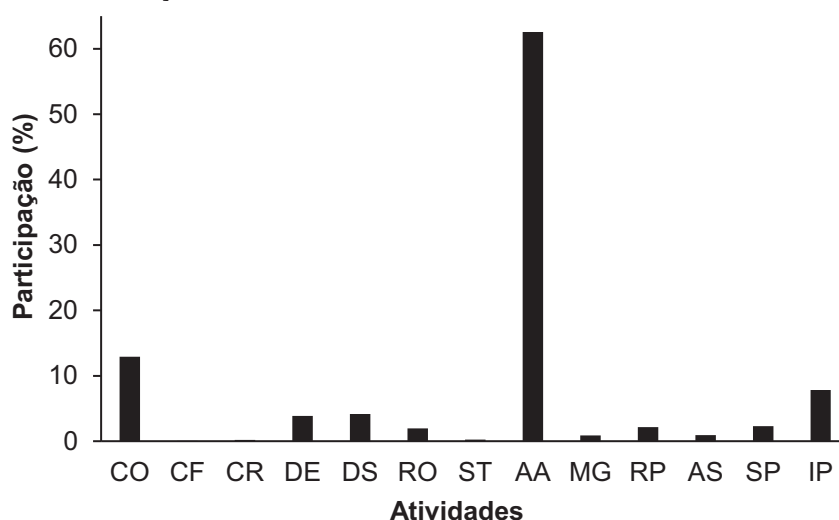
| Atividades | Custo (R\$/ha) | Custo anual (R\$) |
|-----------------------------|------------------|---------------------|
| Componente Florestal | 13.126,32 | 507.988,70 |
| Colheita florestal | 7.264,00 | 281.116,80 |
| Controle de formiga | 37,91 | 1.467,12 |
| Coroamento | 114,00 | 4.411,80 |
| Debastes | 2.179,20 | 84.335,04 |
| Desrama | 2.345,20 | 90.759,24 |
| Roçada | 1.108,49 | 42.898,71 |
| Serviço terceirizado | 77,52 | 3.000,00 |
| Componente Pecuária | 38.780,82 | 1.500.817,65 |
| Aquisição de animais | 35.220,10 | 1.363.017,72 |
| Manejo do gado | 495,17 | 19.163,08 |

| | | |
|------------------------------------|------------------|---------------------|
| Reforma de pastagem | 1.200,00 | 46.440,00 |
| Sanidade | 526,08 | 20.359,42 |
| Serviço terceirizado | 49,10 | 1.900,00 |
| Suplementação | 1.290,37 | 49.937,43 |
| Impostos | 4.394,63 | 170.072,17 |
| Impostos sobre a venda de produtos | 4.394,63 | 170.072,17 |
| Total | 56.301,77 | 2.178.878,52 |

FONTE: O autor (2018).

Dentre as atividades envolvidas nesse sistema de integração, as que geraram maior custo variável por hectare, em ordem decrescente foram: a aquisição de animais (62,56%) e colheita florestal (12,90%), conforme apresentado na Figura 05. Desse modo, são atividades relevantes e prioritárias para redução de custos, haja vista que representam, aproximadamente, 75% dos custos variáveis.

FIGURA 05 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NOS CUSTOS VARIÁVEIS DO SISTEMA DE IPF.



Legenda = CO: Colheita florestal; CF: Controle de formiga; CR: Coroamento; DE: Debaste; DS: Desrama; RO: Roçada; ST: Serviço terceirizado; AA: Aquisição de animais; MG: Manejo do gado; RP: Reforma de pastagem; SA: Sanidade; ST: Serviço terceirizado; SP: Suplementação; IP: Impostos sobre a venda de produtos.

FONTE: O autor (2018).

A aquisição de animais é responsável por gerar os maiores custos no sistema devido ao volume de animais adquiridos anualmente. Esse custo tende a ser alto em atividades de pecuária, e, conforme Lopes *et al.* (2011), os custos de aquisição de animais (novilho nelore) influenciam sobre o custo total de produção, podendo gerar prejuízo no sistema caso não planejado adequadamente.

Por outro lado, Lopes e Magalhães (2005) sugerem que, ao adotar manejo adequado e alimentação de qualidade, ocasiona incremento das receitas, compensando o alto custo de aquisição dos animais.

Os custos de colheita podem ser reduzidos alterando o sistema de colheita de acordo com o perfil da área. Para esse plantio florestal, foi adotado o sistema mecanizado no corte e transporte da madeira e o semi-mecanizado para desgalhar e traçar a madeira. O planejamento adequado da atividade de colheita pode proporcionar a redução dos custos, devido à possibilidade de combinação dos sistemas de colheita.

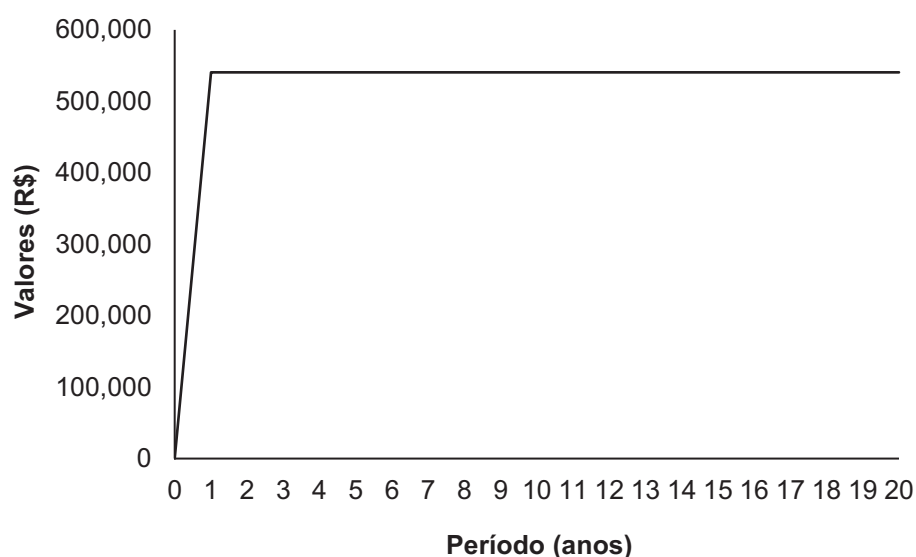
Por sua vez, Chichorro *et al.* (2017) cita que as variações nos custos de colheita em plantios comerciais também estão relacionadas ao quantitativo de madeira (área plantada) para o custo de corte; à declividade do terreno para os custos de tombamento; e ao diâmetro das toras para o custo de carregamento.

Os impostos sobre a venda da produção, os quais compreendem a Guia de Transporte Animal, Fundo Estadual de Transporte e Habitação, Fundo de Apoio a Madeira, Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural, representam a terceira maior parcela dos custos variáveis, e sua participação está diretamente associada ao volume de vendas dos produtos (boi magro e madeira). A eliminação destes torna-se difícil tendo em vista que são valores pré-fixados pelo governo. Entretanto, Santos, Vieira, Reis (2007) sugerem a aplicação de políticas alternativas de redução tributária, ou isenção parcial destes impostos em setores estratégicos para a economia brasileira, por exemplo no setor agropecuário.

5.1.3 Custo fixo

Ao analisar a composição dos custos fixos do sistema de integração Pecuária-Floresta, estes corresponderam a aproximadamente 19,35% dos custos totais. Os custos fixos mantêm-se constantes ao longo do horizonte de planejamento, independentemente das alterações no nível da atividade, conforme demonstrado na Figura 06. Como efeito, caso o nível da atividade sofra alterações, os custos fixos ficam inalterados, ou seja, seguem constantes, exceto na ocorrência de um fator externo.

FIGURA 06 – EVOLUÇÃO DOS CUSTOS FIXOS AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.



FONTE: O autor (2018).

Na Tabela 05 são observadas as estimativas por atividades dos custos fixos associadas ao sistema de integração Pecuária-Floresta e as demais áreas da fazenda, representando um custo anual aproximado de R\$ 678.499,35.

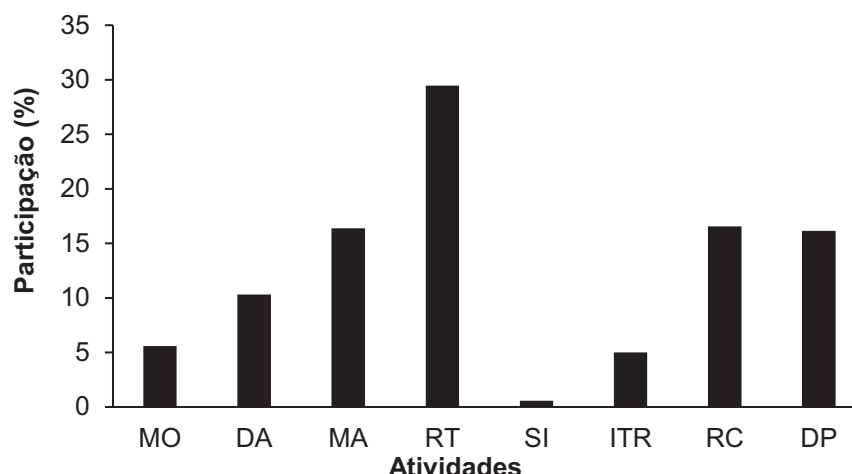
TABELA 05 – DETALHAMENTO DOS CUSTOS FIXOS, ENVOLVIDOS NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.

| Atividades | Custo (R\$/ha) | Custo anual (R\$) |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|
| Mão de obra/Encargos sociais | 930,13 | 35,996,12 |
| Despesas administrativas | 1.715,36 | 69.878,47 |
| Manutenção de máquinas e equipamentos | 2.728,56 | 111.153,01 |
| Remuneração da terra | 4.908,27 | 199.947,37 |
| Seguro do capital investido | 95,61 | 3.895,02 |
| ITR – Imposto Territorial Rural | 834,41 | 33.991,05 |
| Remuneração do capital investido | 2.755,61 | 112.254,84 |
| Depreciação | 2.687,71 | 109.488,95 |
| Total | 16.655,67 | 678.499,35 |

FONTE: O autor (2018).

Dentre as atividades envolvidas nesse sistema de integração, as que geraram maior custo fixo por hectare, em ordem decrescente foram: remuneração da terra (29,47%), remuneração do capital investido (16,54%) e manutenção de máquina e equipamentos (16,38%). Na Figura 07 observa-se os componentes associados aos custos fixos.

FIGURA 07 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NOS CUSTOS FIXOS DO SISTEMA DE IPF.



Legenda = MO: Mão de obra/Encargos sociais; DA: Despesas administrativas; MA: Manutenção de máquinas e equipamentos; RT: Remuneração da terra; SI: Seguro do capital investido; ITR: Imposto Territorial Rural; RC: Remuneração do capital investido; DP: Depreciação.

FONTE: O autor (2018).

O alto grau de mecanização associado ao potencial produtivo das áreas da fazenda contribuiu na valorização da terra, consequente ocasionou aumento nos custos fixos. Além disso, Folmann (2011) cita que a remuneração da terra acaba sendo caracterizada pelo seu elevado valor e o preço varia conforme a localidade, clima e aptidão para a cultura a ser implantada e mercado especulativo.

A remuneração do capital investido foi o segundo item de maior participação entre os custos fixos. Em investimentos de alto custo, Silva, Chagas e Bastos (2015) sugerem remuneração mínima não inferior à taxa mínima de atratividade do projeto, em virtude do risco envolvido e, a fim de assegurar a remuneração do capital investido.

O arranjo entre os componentes, floresta e pecuária, bem como a alta tecnificação e mecanização da área do sistema de integração, permitiu a otimização no uso da mão-de-obra e consequentemente redução dos custos. Por outro lado, foi observado maiores custos com manutenção de máquinas e equipamentos, corroborando com a lógica proposta por Cordeiro *et al.* (2015b), cuja mecanização das áreas impactam positivamente no custo de mão de obra elevando os custos de manutenção em sistemas de integração.

Os custos fixos estão diretamente relacionados com os fatores de produção, podendo ser modificados somente com a alteração desses. Entretanto, esses custos devem ser gerenciados no sentido de aumentar as receitas, ou seja, planejar as

atividades em vista da maximização das receitas, mantendo os custos fixos constantes.

5.1.4 Imposto sobre o lucro

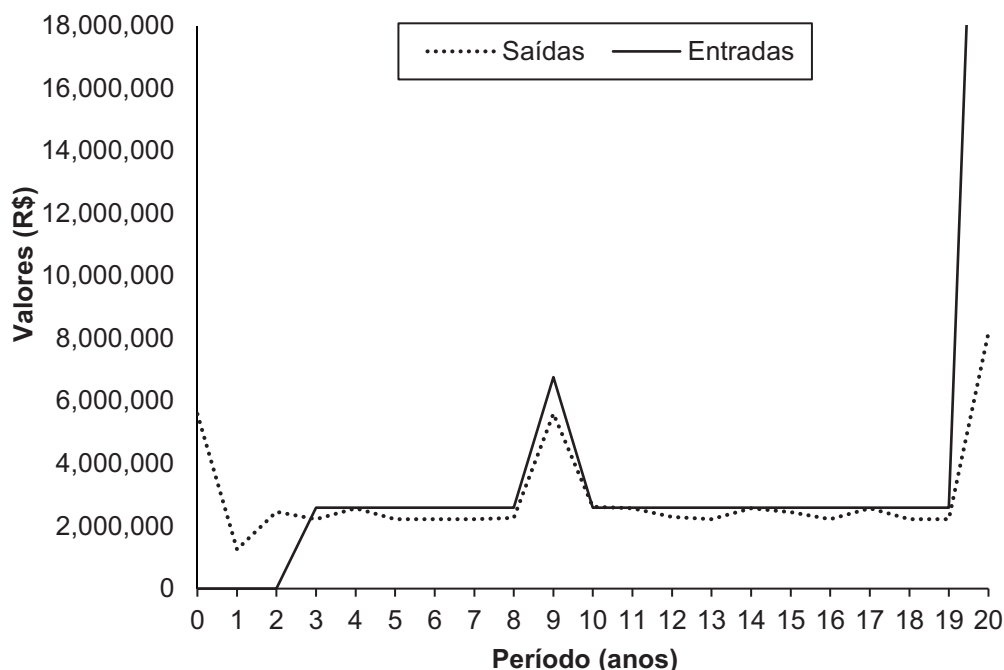
Os impostos sobre o lucro líquido (IR e CSSL) foram responsável por 11,66% dos custos totais, provenientes das receitas geradas pelo sistema. A maior parcela deste dispêndio ocorre no final do horizonte de planejamento, em razão da comercialização do componente florestal.

Ainda, em seu estudo Silva *et al.* (2011b) enfatizam que o planejamento tributário é uma ferramenta importante e necessária no momento da tomada de decisão, a fim de evitar prejuízos durante a operação do negócio.

5.1.5 Evolução dos custos e receitas

A análise de custos permite identificar as atividades de maior custo envolvido, possibilitando o produtor fazer uma análise minuciosa, a fim de tornar sua atividade mais eficiente e lucrativa. Nesse sentido, a Figura 08, complementarmente, mostrar a evolução dos valores totais de entrada e saída ao longo do horizonte de planejamento proposto para este sistema.

FIGURA 08 – EVOLUÇÃO DAS SAÍDAS E ENTRADAS, AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO.



FONTE: O autor (2018).

Os valores das entradas e saídas deste projeto apresentaram comportamento semelhante, exceto para os anos iniciais devido à ausência de receitas até o terceiro ano, bem como no último ano em que ocorre a entrada da receita proveniente da venda da madeira. Além disso, no nono ano ocorre o desbaste florestal, gerando aumento pontual dos custos e receitas do sistema.

Esse comportamento ocorre em razão das entradas e despesas anuais regulares, provenientes da pecuária, enquanto o componente florestal gera custos e receitas em períodos específicos, principalmente no início, meio e final do horizonte de planejamento deste sistema de integração.

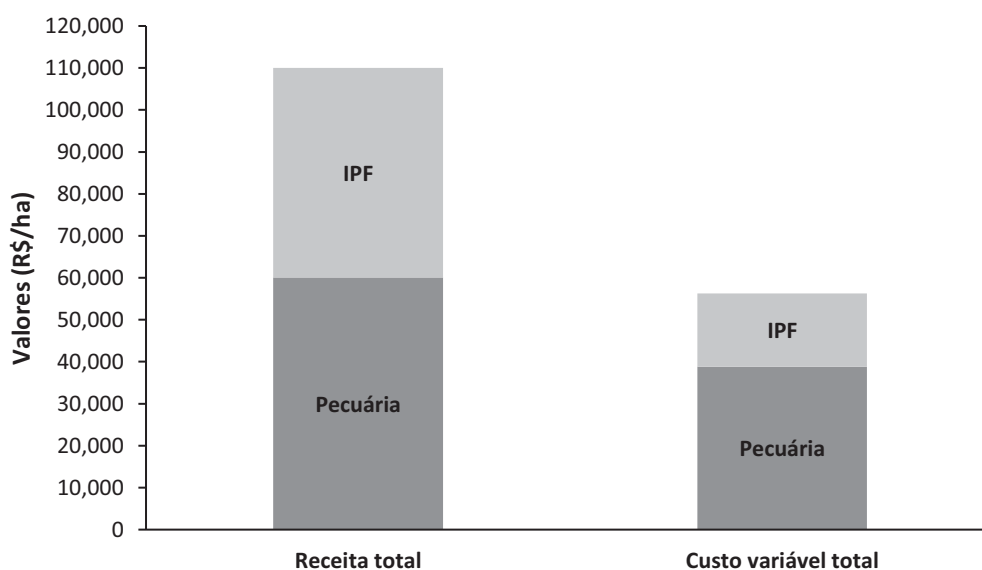
A ideia da integração entre estes dois componentes é gerar equilíbrio entre o fluxo de caixa. Tal fato pode ser constatado a partir do terceiro ano, em que as receitas geradas por meio da comercialização dos animais asseguram entradas anuais, cobrindo as despesas de curto prazo.

Nesse sentido, Santos e Paiva (2002) mencionam que, ao diversificar a produção, o fluxo de caixa torna-se mais regular, ou seja, com entradas e saídas equilibradas, bem como otimiza o uso da mão de obra, o que, consequentemente, reduzirá os custos de produção (DOSSA, 2000b). Essa dinâmica pode ser observada

neste sistema de integração, principalmente devido à diversificação da produção associada a entrada das receitas regular.

Outro benefício dos sistemas de integração é a possibilidade de gerar incremento das receitas e redução dos custos no longo prazo, devido à sinergia entre os componentes, conforme observado na Figura 09.

FIGURA 09 – INCREMENTO DAS RECEITAS E CUSTO VARIÁVEL AO TORNAR UMA ÁREA DE PECUÁRIA EXTENSIVA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO.



FONTE: O autor (2018).

Ao analisar apenas a atividade da pecuária extensiva, observa-se uma proximidade entre as receitas e custos variáveis, de R\$ 60.118,13 e R\$ 38.780,82 por hectare, respectivamente, gerados ao longo do horizonte de planejamento. Por outro lado, ao tornar pecuária extensiva em um sistema de integração Pecuária-Floresta, nota-se um expressivo incremento das receitas por unidade de área, de aproximadamente 83%, enquanto o aumento dos custos variáveis é de 45%.

O incremento das receitas ocorre em razão da inclusão do componente florestal que, por sua vez, não implica na redução da unidade animal por área, garantindo a mesma produtividade de sistemas e plantios convencionais. A pecuária tende a se beneficiar dos serviços ambientais provenientes da floresta, considerando que os animais dispõem da sombra gerada pelas árvores e, por conseguinte, reduz o stress animal, podendo aumentar seu rendimento produtivo, conforme evidenciado por Castro *et al.* (2008).

Isso é possível devido aos sistemas de integração florestal serem implantados em espaçamentos maiores, reduzindo a competitividade entre plantas e permitindo a floresta ganhar incremento semelhante a plantios adensados. Ainda, Cordeiro *et al.* (2018) concluiu que, na medida em que se aumenta o espaçamento das árvores, tem-se um aumento da área disponível para inserção de outras atividades, por exemplo, a criação de gado.

5.2 ANÁLISE ECONÔMICA

5.2.1 Análise de viabilidade econômica

Por meio do fluxo de caixa é possível calcular os indicadores econômicos do projeto, bem como visualizar de forma agregada as receitas e custos monetários envolvidos ao longo do horizonte de planejamento (Apêndice 02). Dessa forma, na Tabela 06 são apresentados os indicadores econômicos para o sistema de integração Pecuária-Floresta.

TABELA 06 – INDICADORES ECONÔMICOS E FINANCEIROS DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA.

| Indicadores | Valores |
|--------------------|----------------|
| VPL (R\$) | 4.083.307,77 |
| TIR (%) | 6,48 |
| IL (%) | 21,36 |

FONTE: O autor (2018).

Os indicadores econômicos fornecem uma avaliação realista do projeto, proporcionando uma visão ampla da viabilidade econômica do investimento, ao tomador de decisão, neste caso o produtor rural.

O VPL encontrado para este projeto foi de R\$ 4.083.307,77, demonstrando que, nas condições avaliadas, o projeto excede a renda esperada pelo produtor e é considerado economicamente viável. Outros autores também constataram a viabilidade econômica de sistemas de integração, conforme estudos apresentados por Prado (2011) em um sistema de integração lavoura-pecuária, Santos e Grzebieluckas (2014) para um sistema de integração pecuária-floresta e, Oliveira Júnior *et al.* (2016) em sistemas de integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta.

Por apresentar VPL positivo, esse sistema de integração pode ser implantado, pois nesta condição seria possível cobrir os seus custos de implantação e manutenção

(JOAQUIM *et al.*, 2015), ou seja, as receitas advindas com a exploração da atividade seriam suficientes para cobrir as despesas necessárias para produzir e ainda, seria possível recuperar o capital financeiro investido no sistema de produção integrado.

Ao comparar a TMA estipulada neste projeto com a TIR, respectivamente, de 4,15% e 6,48%, o projeto apresenta viabilidade econômica, pois o valor da TIR é maior que a taxa mínima de atratividade. Embora, a TIR também demonstra a viabilidade econômica do projeto, é importante a análise conjunta de todos os indicadores propostos, a fim de garantir uma avaliação mais segura.

O índice de lucratividade de 21,36% indica a proporção da receita bruta que se constitui em lucro após a cobertura dos custos. Dessa forma, o sistema de integração pecuária-floresta gera receitas acima dos custos, sendo lucrativo ao final do seu horizonte de planejamento.

Ainda, em estudos de viabilidade econômica para atividades de pecuária (ARAÚJO *et al.*, 2012) e produção florestal (BASSO, 2014) foram encontrados os seguintes valores para o índice de lucratividade, 20,47% e 25,08%, respectivamente. Os mesmos autores (*ibidem*) constataram que tais valores indicaram a rentabilidade do negócio.

Araújo *et al.* (2012) afirmam também que essa medida de lucratividade representa o valor agregado após a cobertura dos custos totais, podendo-se inferir que o projeto apresenta uma boa rentabilidade ao combinar os dois componentes, bem como bom retorno do capital investido no longo prazo.

Portanto, os valores dos indicadores econômicos encontrados nesta avaliação confirmam a viabilidade do sistema de integração Pecuária-Floresta. Além disso, a análise de indicadores econômicos norteia o produtor quanto ao direcionamento de novos investimentos – neste caso da inclusão do componente florestal em áreas de pecuária extensiva, com o propósito de maximizar os lucros por meio da integração das atividades.

Diante disso, o sistema de integração pecuária-floresta apresenta como uma alternativa a ser difundida entre os empreendedores rurais, haja vista sua viabilidade econômica e lucratividade, bem como caracteriza como uma alternativa aos sistemas produtivos convencionais. Além de ser uma atividade rentável, promove a maximização dos lucros ao integrar as atividades, bem como possibilita a diversificação da renda do produtor.

Igualmente, as tecnologias e os arranjos produtivos denominados sistemas de integração proporcionam diversos benefícios, tanto para o produtor, quanto para a sustentabilidade do agronegócio brasileiro. Dentre os benefícios gerados pelos sistemas de integração, conforme proposto por diferentes autores ao longo da revisão bibliográfica deste estudo, o econômico pôde ser constatado nesta avaliação, mostrando ser um sistema atrativo economicamente, garantido bons coeficientes de produção.

De maneira geral, segundo Cordeiro *et al.* (2015a) o que se espera de um sistema de integração pecuária-floresta é a otimização do uso dos fatores de produção (terra, mão-de-obra, capital e tecnologia) com redução de custos. Em consequência, possibilitar maior renda na propriedade e indiretamente a sinergia entres os componentes a fim de tornar mais eficiente o uso do solo.

5.2.2 Análise de risco

Por meio das simulações realizadas na análise de risco, foi possível verificar as probabilidades acumuladas do VPL para o sistema de integração pecuária-floresta. De acordo com a análise estatística (Tabela 07), o VPL médio encontrado foi de R\$ 4.083.617,84, o valor mínimo foi de R\$ -8.254.712,55 e o valor máximo foi de R\$ 16.638.258,01. Para valores de VPL positivos, quanto menor o desvio padrão, menor será o risco.

TABELA 07 – ESTATÍSTICAS DAS VARIÁVEIS DE ENTRADA PROCESSADAS NA ANÁLISE DE MONTE CARLO.

| Estatísticas | VPL / Valores |
|---------------------|----------------------|
| Mínimo | R\$ -8.254.712,55 |
| Máximo | R\$ 16.638.258,01 |
| Média | R\$ 4.083.617,84 |
| 90% IC | ± R\$61.962,73 |
| Moda | R\$ 3.478.448,63 |
| Mediana | R\$ 4.127.027,22 |
| Desv. Pad. | R\$ 3.766.717,64 |
| Assimetria | -0,0251 |
| Curtose | 2,7633 |
| Valores | 10000 |
| Erros | 0 |
| Filtrado | 0 |
| X esquerdo | R\$ 0,00 |
| P esquerdo | 14,4% |
| X direito | R\$ 4.083.000,00 |
| P direito | 49,6% |
| Dif. X | R \$4.083.000,00 |
| Dif. P | 35,2% |
| 1% | R\$ -4.513.819,90 |
| 5% | R\$- 2.184.273,22 |
| 10% | R\$ -828.798,88 |
| 15% | R\$ 82.777,09 |
| 20% | R\$ 852.170,06 |
| 25% | R\$ 1.457.385,56 |
| 30% | R\$ 2.039.396,17 |
| 35% | R\$ 2.614.489,12 |
| 40% | R\$ 3.141.030,65 |
| 45% | R\$ 3.627.613,02 |
| 50% | R\$ 4.127.027,22 |
| 55% | R\$ 4.596.769,01 |
| 60% | R\$ 5.075.950,59 |
| 65% | R\$ 5.623.118,04 |
| 70% | R\$ 6.146.051,32 |
| 75% | R\$ 6.701.961,46 |
| 80% | R\$ 7.322.792,47 |
| 85% | R\$ 8.053.771,54 |
| 90% | R\$ 8.915.015,06 |
| 95% | R\$ 10.190.865,03 |
| 99% | R\$ 12.553.940,66 |

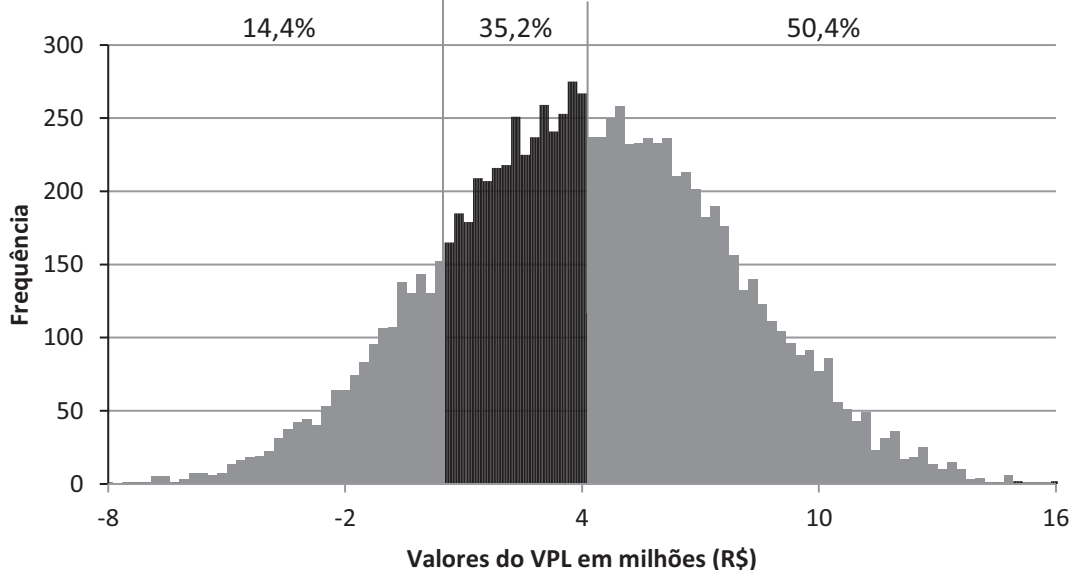
FONTE: Software estatístico @Risk, versão estudante (2018).

A estatística dos dados apresentada pelo modelo mostrou uma assimetria de -0,0251 (negativa), apontando um leve deslocamento dos valores para a esquerda do

gráfico, sendo que a média obtida no modelo para o VPL (R\$ 4.083.617,84) foi menor que a mediana (R\$ 4.127.027,22); e a curtose foi de 2,76, indicando distribuição na curva normal.

O impacto desses resultados sobre o risco de investimento pode ser entendido ao analisar a Figura 10, que apresenta a probabilidade de distribuição do VPL (em milhões de R\$).

FIGURA 10 – PROBABILIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (EM MILHÕES DE R\$).



FONTE: O autor (2018).

Observa-se que os valores estão distribuídos de forma simétrica, seguindo uma distribuição normal, corroborando com resultados encontrados por Coelho Junior *et al.* (2008) e Cordeiro (2010) em avaliação econômica em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.

A distribuição simétrica dos dados indica que os valores estão em torno da média, ou seja, os valores não apresentaram tendências, sendo a probabilidade da distribuição dos valores igual entre a área compreendida no gráfico.

O VPL tem 14,4% de probabilidade de resultar em um retorno financeiro negativo considerando as variáveis: preço madeira no corte raso e no desbaste, preço venda boi magro, custo aquisição de animais e da colheita florestal, produtividade no desbaste e corte no raso. Por outro lado, existem 50,4% de chances de o VPL ser maior de R\$ 4.083.307,77.

Segundo Hacura, Jamadus-Hacura e Kotot (2001), o projeto é considerado de baixo risco quando a probabilidade de ocorrência do VPL ser negativo é inferior a 20%. Isto posto, os resultados encontrados (14,4%) neste estudo indicam que, nessas condições, o sistema de integração Pecuária-Floresta é considerado de baixo risco. Entretanto, segundo Silva *et al.* (2011a), o risco é uma variável subjetiva, na qual cada gestor tem uma medida de aversão sobre este.

Associando esses valores aos valores mínimos apresentados pelos métodos financeiros utilizados, pode-se afirmar que o sistema de integração pecuária-floresta apresenta baixo de risco de investimento, considerando que sejam mantidas todas as condições de estabilidade de mercado ao longo do projeto. Faz-se necessário, portanto, realizar esse tipo de avaliação em áreas onde possam ser acompanhados os fluxos de entradas e saídas de produtos e serviços do referido sistema de produção, a fim de comprovar esse resultado.

Por outro lado, Oliveira Júnior *et al.* (2016) elucidam que, conhecer os itens de maior impacto e que influenciam os resultados da atividade, permite ao investidor realizar um planejamento adequado quando o assunto é inerente ao comportamento de mercado e à comercialização dos produtos. Portanto, atenção deve ser tomada a esses fatores considerados o de maior risco para o sucesso ou insucesso do sistema de integração.

Nesse sentido, dentre as variáveis consideradas nesta análise de risco, o VPL foi mais sensível à variação do preço de venda do boi magro (39,10%), seguido pelo custo de aquisição de animais (24,83%) e o preço madeira no corte raso (17,94%). Os resultados probabilísticos indicaram o preço como principal fator limitante e determinante para obtenção de índices de lucratividade desejáveis para os produtores.

A margem dos preços praticados na comercialização dos animais, tanto na aquisição quando na venda, não apresenta grandes diferenças devido à baixa valorização entre os produtos bezerro e boi magro, podendo impactar negativamente no fluxo de caixa caso sejam feitas negociações de compra e venda precipitadas.

A fim de minimizar o risco envolvido na operação de comercialização dos animais, o produtor deve sempre buscar o melhor momento para vender o boi magro, buscando sempre vendê-los por preços superiores àqueles preços médios praticados na região. Por outro lado, Oliveira Júnior *et al.* (2016), mencionam que, ao se comprar os bezerros para reposição de animais no sistema, deve-se negociar a preços mais

baixos, bem como aliar as características zootécnicas, considerando o potencial genético dos animais, aos preços de compra.

O preço praticado na comercialização da madeira foi o terceiro item mais sensível ao VPL. Este item pode ser um indicativo da alta valorização da madeira de teca na região, devido ao grande interesse pelo produto, principalmente internacionalmente.

Por outro lado, o componente florestal permite maior flexibilidade nas negociações de venda da madeira. Caso os preços estiverem abaixo do esperado, na época determinada para o corte, o produtor pode preferir atrasar o corte e esperar, antes de tomar qualquer decisão, a fim de garantir a remuneração adequada.

Por mais eficiente que sejam as ferramentas na predição do risco, os produtores devem dispor de assistência técnica por meio de profissionais capacitados, a fim de que possam interpretar e mitigar adequadamente os riscos. Por sua vez, torna-se importante dispor de resultados confiáveis a fim de reduzir os riscos e maximizar oportunidades.

Nesse sentido, Gonçalves *et al.* (2017) elucidam em seu estudo que uma grande vantagem do uso da simulação de Monte Carlo reside na possibilidade de combinar as variáveis propensas a risco, permitindo traçar estratégias de mitigação de risco. A análise de risco fornece um número maior de informações ao tomador de decisão, possibilitando entender qual será o impacto no VPL ao se tomar uma decisão mais ou menos conservadora.

Além disso, o conjunto de informações apresentado pode auxiliar os produtores no acesso às informações econômicas inerentes ao sistema de integração pecuária-floresta, com vistas a melhoria no processo de gestão no sistema de produção. Planejamento e otimização das atividades, sobretudo visando à melhoria no manejo técnico de cada componente e qualificação da mão de obra, podem resultar em resposta positiva na rentabilidade da atividade, dada a importância desta na composição dos custos operacionais.

5.3 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

A partir do levantamento de dados foram extraídas as informações para a elaboração da matriz SWOT. Estas informações conforme (David, 2006) foram

classificadas em quatro grupos: forças e fraquezas (ambiente interno); oportunidades e ameaças (ambiente externo), conforme apresentado na Tabela 09.

TABELA 08 – RESPOSTAS LISTADAS NAS ENTREVISTAS EM CAMPO.

| Ambiente | Forças (<i>strengths</i>) | Fraquezas (<i>weaknesses</i>) |
|-----------------|--|--|
| <i>Interno</i> | Áreas de pecuárias disponíveis para integração nas propriedades rurais | Falta de indicadores técnicos e econômicos para sistemas ILPF |
| | Diversificação da produção | Elevado custo de investimento |
| | Sistema de produção tecnificado | Capacidade de planejamento do sistema |
| | Manutenção e recuperação de pastagens | Sistema de longo prazo |
| | Combate à erosão e desertificação | Sistema de produção novo |
| | Sistema proporciona produtos de qualidade e alta produtividade | |
| | Alternativa ao desmatamento | |
| | Oportunidades (<i>opportunities</i>) | Ameaças (<i>threats</i>) |
| <i>Externo</i> | A região possui condições edafoclimáticas favoráveis | Falta de assistência técnica e extensão rural |
| | Diversificação da renda | Falta da mão-de-obra qualificada |
| | Alto preço pago pela madeira de teca | Burocracia na obtenção de crédito rural |
| | Desenvolvimento regional | Necessidade de mercado consumidor |
| | Programa estadual de fomento a ILPF | Carência de sistema logístico (rodovias, ferrovias e portos) |
| | Atração de novas empresas | Oscilação no preço da madeira conforme mercado internacional (dólar) |
| | Elevada demanda internacional por teca | Foco regional para a pecuária |
| | Criação de um polo industrial madeireiro | Poucos compradores de madeira de teca nacional |
| | Política de crédito (Plano ABC) | |
| | Redução no custo de produção a longo prazo | |
| | Mercado de crédito de carbono | |

FONTE: O autor (2018).

5.3.1 Análise dos fatores críticos de sucesso

Para a análise de SWOT foram consideradas características que podem influenciar negativamente ou positivamente nos sistemas produtivos das áreas avaliadas. A partir dos pontos listados foram classificados e extraídos os fatores críticos de sucesso, de maior influência no sistema de integração pecuária-floresta (Tabela 09 e 10).

TABELA 09 – MATRIZ AFI COM ÊNFASE EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA, LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DO MATO GROSSO.

| Forças | Peso | Pontuação | Resultado |
|---|-------------|------------------|------------------|
| S ₁ : Áreas de pecuárias disponíveis para integração nas propriedades rurais | 0,13 | 4 | 0,52 |

| | | | |
|---|-------------|------------------|------------------|
| S ₂ : Diversificação da produção | 0,12 | 4 | 0,48 |
| S ₃ : Sistema de produção tecnificado | 0,10 | 4 | 0,4 |
| S ₄ : Manutenção e recuperação de pastagens | 0,07 | 3 | 0,21 |
| S ₅ : Combate à erosão e desertificação | 0,06 | 3 | 0,18 |
| S ₆ : Sistema proporciona produtos de qualidade e alta produtividade | 0,07 | 3 | 0,21 |
| S ₇ : Alternativa ao desmatamento | 0,05 | 3 | 0,15 |
| Fraquezas | Peso | Pontuação | Resultado |
| W ₁ : Falta de indicadores técnicos e econômicos para sistemas ILPF | 0,11 | 2 | 0,22 |
| W ₂ : Elevado custo de investimento | 0,09 | 2 | 0,18 |
| W ₃ : Capacidade de planejamento do sistema | 0,08 | 2 | 0,16 |
| W ₄ : Sistema de longo prazo | 0,06 | 1 | 0,06 |
| W ₅ : Sistema de produção novo | 0,06 | 1 | 0,06 |
| Total | 1 | | 2,83 |

(S): *Strengths*; (W): *Weaknesses*.

FONTE: O autor (2018).

A avaliação da Matriz dos Fatores Internos (Tabela 09) apresenta a avaliação quantitativa dos fatores internos identificados na análise SWOT, forças e fraquezas. A pontuação total ponderada dos fatores internos foi de 2,83.

De acordo com a Tabela 09, o escore total para os fatores internos foi minimamente maior que a média 2,5 indicada pelo método da matriz de avaliação dos fatores internos, desenvolvido por David (2006). Isto significa que a inclusão do componente florestal em áreas de pecuária extensiva, ou seja, o sistema de integração pecuária-floresta é internamente forte no que compreende a área de estudo, o município de Alta Floresta, no entanto, deve-se ficar atento para que as fraquezas não superem as forças.

A partir dos resultados obtidos na análise dos fatores externos foi possível identificar as características e particularidades regionais, considerando a integração do componente florestal em áreas de pecuária extensiva, conforme apresentado na Tabela 10.

TABELA 10 – MATRIZ AFE COM ÊNFASE EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA, LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA, ESTADO DO MATO GROSSO.

| | | | |
|---|-------------|------------------|------------------|
| Oportunidades | Peso | Pontuação | Resultado |
| O ₁ : A região possui condições edafoclimáticas favoráveis | 0,1 | 4 | 0,4 |
| O ₂ : Diversificação da renda | 0,09 | 4 | 0,36 |
| O ₃ : Alto preço pago pela madeira de teca | 0,08 | 4 | 0,32 |
| O ₄ : Desenvolvimento regional | 0,07 | 4 | 0,28 |
| O ₅ : Programa estadual de fomento a ILPF | 0,06 | 4 | 0,24 |
| O ₆ : Atração de novas empresas | 0,05 | 4 | 0,2 |
| O ₇ : Elevada demanda internacional por teca | 0,03 | 3 | 0,09 |
| O ₈ : Criação de um polo industrial madeireiro | 0,03 | 3 | 0,09 |

| O ₉ : Política de crédito (Plano ABC) | 0,01 | 3 | 0,03 |
|---|-------------|------------------|------------------|
| O ₁₀ : Redução no custo de produção a longo prazo | 0,01 | 3 | 0,03 |
| O ₁₁ : Mercado de crédito de carbono | 0,01 | 3 | 0,03 |
| Ameaças | Peso | Pontuação | Resultado |
| T ₁ : Falta de assistência técnica e extensão rural | 0,1 | 2 | 0,2 |
| T ₂ : Falta da mão-de-obra qualificada | 0,09 | 2 | 0,18 |
| T ₃ : Burocracia na obtenção de crédito rural | 0,09 | 2 | 0,18 |
| T ₄ : Necessidade de mercado consumidor | 0,08 | 2 | 0,16 |
| T ₅ : Carência de sistema logístico (rodovias, ferrovias e portos) | 0,05 | 1 | 0,05 |
| T ₆ : Oscilação no preço da madeira conforme mercado internacional (dólar) | 0,05 | 1 | 0,05 |
| T ₇ : Foco regional para a pecuária | 0,01 | 2 | 0,02 |
| T ₈ : Poucos compradores de madeira de teca nacional | 0,01 | 1 | 0,01 |
| Total | 1 | | 3,24 |

(O): *Opportunities*; (T): *Threats*.

FONTE: O autor (2018).

De acordo com a Tabela 10 o escore total para os fatores externos foi de 3,24, maior que a média 2,5 indicada pelo método da matriz de avaliação dos fatores externos. Isto indica que a região estudada está sob um ambiente externo favorável, bem como dispõe de características para desenvolver sistemas de integração pecuária-floresta, ou seja respondem melhor às oportunidades, sendo menos sensíveis às ameaças.

Por outro lado, é importante notar que algumas ameaças podem tornar o sistema inviável, sendo necessário planejamento adequado e de curto, médio e longo prazo, com o propósito de garantir uma introdução eficiente do negócio.

Diante do exposto e com base nas percepções dos entrevistados é importante o apoio de iniciativas públicas e privadas, a fim de consolidar os sistemas de integração como uma nova alternativa agropecuária e florestal. A prática será adotada se existir condições viáveis de retorno financeiro e otimização na mão de obra do produtor. Para que isso ocorra, é preciso garantir que a assistência técnica chegue até o produtor, bem como fomentar parcerias com organizações do setor agropecuário apoiadoras.

Considerando-se os resultados apresentados em cada matriz de avaliação, foi elaborada uma análise dos fatores críticos forças e fraquezas (ambiente interno) e oportunidades e ameaças (ambiente externo) de maior relevância, conforme apresentado a seguir.

5.3.1.1 Ambiente interno: Forças

Dentre as forças de maior relevância, destacaram-se as (S₁) áreas de pecuárias disponíveis para integração, (S₂) possibilidade de diversificação da produção e (S₃) sistema de produção tecnificado.

(S₁): A região norte do estado apresenta as maiores concentrações de áreas de pecuária do estado, indicando disponibilidades de áreas para integração, essas informações corroboram com o mapa de cobertura e uso da terra de Mato Grosso (IBGE, 2016), observa-se que, em mais de 40% do estado de Mato Grosso, ainda domina a atividade pecuária.

Ainda, Cordeiro *et al.* (2015a) mencionam que o processo de conversão de áreas de pastagens para integração pode aumentar áreas de reflorestamento da região, bem como promover a melhoria do ambiente e cobertura do solo pelo aproveitamento de resíduos, consequentemente melhorar os resultados econômicos.

(S₂): A inclusão do componente florestal em área de pecuária é estrategicamente interessante devido à diversificação e maximização da produção por unidade de área, proporcionando a entrada de receitas adicionais em diferentes períodos ao longo do horizonte de planejamento.

A diversificação da renda em sistemas de integração são características compartilhadas por Vilela *et al.* (2011) e por Balbino *et al.* (2011a). Os mesmos autores (*ibidem*) mencionam que esses sistemas além de promover a diversificação na produção, promovem um ambiente com maior estabilidade econômica, proporcionando o incremento da renda e ganhos sociais, como aumento da geração de emprego nas propriedades rurais.

Da mesma forma, os sistemas de integração possibilitam a utilização de tecnologias, tornando a produção eficiente. Isso garante a competitividade frente aos sistemas de produção convencionais. Além disso, Cordeiro *et al.* (2015a) mencionam que sistemas de integração pecuária-floresta, viabilizam a produção florestal sem o ônus de redução de área para a pecuária, garantido o mesmo número de animais por unidade de área.

(S₃): De acordo com a percepção dos entrevistados, o sistema de integração pecuária-floresta atinge altos níveis de tecnificação, semelhantes a sistemas de produção convencional. Isso é possível devido ao planejamento do sistema, permitindo a utilização de máquinas e equipamentos na condução das atividades.

Essa característica permite que sistemas de integração sejam competitivos tanto quando os sistemas convencionais, podendo o produtor adotar técnicas

combinadas entre os componentes do sistema, possibilitando a otimização dos custos e receitas.

Ainda, Locatel (2012) constatou-se que durante as últimas cinco décadas o Estado brasileiro vem contribuindo para a tecnificação dos territórios rurais, incorporando novas áreas à produção de gêneros agrícolas e matérias-primas, ampliou a produção e a produtividade, gerando mais renda no setor agropecuário.

5.3.1.2 Ambiente interno: Fraquezas

Dentro do quadrante fraquezas, os itens de maior relevância foram: (W_1) falta de indicadores técnicos e econômicos para sistemas de integração pecuária-floresta, (W_2) elevado custo de investimento e (W_3) capacidade de planejamento do sistema. Esses itens devem ser analisados com cautela, pois podem colocar em risco o empreendimento.

(W_1): Cordeiro *et al.* (2015a) afirmam que sistemas produtivos baseados no modelo de integração estão alinhados com uma das grandes demandas atuais: a produção de alimentos com baixo impacto ambiental e uso racional do solo. Entretanto, a escassez de informações sobre a real contribuição desses sistemas e indicadores técnicos e econômicos podem comprometer a tomada de decisão.

Diante do exposto, é necessário o investimento em pesquisas que evidenciem indicadores técnicos e econômicos dos sistemas de integração. Como observado por Martha Junior, Alves e Contini (2011), estes sistemas têm sido propostos como solução tecnológica para critérios de sustentabilidade. Entretanto, é preciso avaliar as condições econômicas, a fim de caracterizar os benefícios econômicos potenciais, bem como entender o comportamento dos custos quando integrado diferentes componentes e os efeitos de redução de risco pela diversificação.

(W_2): Em função da proposta dos sistemas de integração proporcionarem elevadas produtividades e tecnificação das atividades, são demandados altos investimentos, principalmente na implantação do sistema. O que dificulta adoção por parte de alguns produtores, devido à falta de capital e a longa espera do retorno do investimento, em projetos de longo horizonte de planejamento, que variam de 14 a 25 anos.

Esse fato, muitas vezes, conduz o proprietário a condições de subutilização de áreas, o que ressalta a importância dos programas de fomento, pois, segundo

Ribeiro e Miranda (2009), grande parte da área plantada constitui-se em áreas impróprias para atividades agropecuárias, estando, portanto improdutivas.

Nesse sentido, Gontijo Neto *et al.* (2018), mencionam que mesmo com as políticas públicas já implantadas para estímulo à adoção de práticas agropecuárias mais sustentáveis, com destaque para o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), que contempla linhas de crédito para investimento e custeios em projetos de sistemas de integração, novas políticas públicas que contemplem benefícios fiscais e o pagamento de serviços ambientais a produtores que utilizem tecnologias mais amigáveis ao meio ambiente são também fundamentais para acelerar a adoção dos sistemas de integração por produtores.

(W₃): Em vista da especificidade do sistema de integração, a necessidade de planejamento da propriedade é fundamental, devendo o produtor estar capacitado ou receber suporte durante essa etapa.

Entretanto, de acordo com a percepção dos entrevistados, por se tratar de uma prática tecnológica ainda em fase de introdução nas propriedades rurais, existe uma carência de capacidade de planejamento entre os produtores, bem como de apoio técnico.

Cabe ressaltar que, neste momento de definições e planejamento, a assistência técnica normalmente se destaca como um fator preponderante para o sucesso da atividade, devendo também o produtor entender a aptidão da propriedade e possíveis espaços a serem explorados.

Além disso, o produtor deve estar atento ao cumprimento de todas as etapas previstas na implantação do sistema de integração, conforme preconizado nos sistemas de produção para que o sistema possa gerar de forma sinérgica todos os benefícios.

5.3.1.3 Ambiente externo: Oportunidades

Dentre as oportunidades, foi observado a maior relevância para os itens: (O₁) condições edafoclimáticas favoráveis (O₂) diversificação da renda e o (O₃) alto preço pago pela madeira de teca.

(O₁): A região norte de Mato Grosso apresenta das boas condições edafoclimática que conferem alto rendimento na produção, tanto pecuária como florestal. Essas características são favoráveis do ponto de vista técnico e econômico,

pois contribuem na redução do ciclo de corte da teca quando comparado às regiões de origem da teca a outras regiões brasileiras, alcançando produtividades similares em idades distintas, Mato Grosso (24 anos), Índia (34 anos) Nepal (37 anos), aproximadamente, (SILVA; SILVA; MIRANDA, 2014b; KOIRALA; KIZHA; BARAL, 2017; UPADHYAY; EID; SANKHAYAN, 2005), possibilitando o retorno econômico em menor tempo.

Além disso, Behling *et al.* (2014) citam que a adoção destes sistemas de produção é considerada estratégica para o desenvolvimento do estado de Mato Grosso e para a sobrevivência do agronegócio. Nesse contexto, ressalta-se que o município de Alta Floresta possui boas características, permitindo a intensificação de sistemas integrados pecuária-floresta.

(O₂): A maioria dos entrevistados avaliou como relevante a diversificação e estabilização da renda na propriedade rural promovida pelo sistema de integração. No caso da integração pecuária-floresta foi ressaltado o benefício econômico que a floresta traz com a venda da madeira. Nesse caso, a pecuária gera renda anual, renda no curto prazo e a floresta proporciona ganhos a médio e longo prazo.

O sistema de integração deve ser considerado uma alternativa de diversificação na propriedade rural, entretanto deve ser competitivo com outras atividades para progredir e se estabelecer em determinada região. Para isso, devem ser explorados com máxima eficiência todos os recursos existentes em cada sistema de produção, de forma adequada e economicamente viável.

(O₃): A espécie florestal de teca é amplamente plantada em países como Mianmar, Índia, Vietnã, Indonésia e Malásia, no entanto o mercado é limitado pela oferta, devido à escassez da espécie (KOOHAFKAN e GEORGE, 2011). Por outro lado, segundo o relatório emitido pela IBÁ (2017), a área plantada e a participação da teca no mercado brasileiro têm aumentado no Brasil, porém não de forma expressiva.

Esse atual ambiente de baixa oferta de madeira de teca no Brasil, bem como internacionalmente, associada pela alta demanda, principalmente pelos países asiáticos, viabilizam maiores preços em torno do comércio de madeiras ou toras de teca. Essa característica pode possibilitar aos produtores maior valor agregado ao produto, bem como garantia a mercados específicos. Contudo, essa estratégia somente será viabilizada com a garantia de mercado.

5.3.1.4 Ambiente externo: Ameaças

Ainda no que tange o ambiente externo, evidenciou-se como as principais ameaças: (T₁) falta de assistência técnica e extensão rural (T₂) falta da mão-de-obra qualificada e (T₃) burocracia na obtenção de crédito rural.

(T₁): A chegada da assistência técnica e informações até as propriedades rurais é um fator imprescindível durante a implantação e condução de sistemas de integração. A falta de assistência técnica e parceria entre o produtor e instituições do setor agropecuário, podem fomentar o abandono e desestímulo da atividade pelo produtor, devido à falta de informações básicas.

Esse último aspecto é importante, pois uma mudança estrutural na organização da produção agropecuária, como a proposta de sistemas de integração, requer um elevado nível de conhecimento por parte do produtor, considerando que diferentes atividades são conduzidas no sistema.

Ainda, exemplos anteriores de adoção de novas técnicas agropecuárias, conforme mencionado por Oliveira, Pietrafesa e Pasqualetto (2017), necessitam de assistência técnica durante o processo de produção e comercialização dos produtos. Além disso, o apoio técnico é fundamental à credibilidade e confiança do produtor da nova atividade.

(T₂): Devido a região ser caracterizada pela aptidão pecuarista, a mão-de-obra local especializou-se principalmente nesse ramo. Ao incentivar o desenvolvimento do setor florestal, é fundamental que capacitações por meio de parcerias público-privada sejam disponibilizadas aos funcionários e população em geral. A qualificação profissional garante qualidade no produto final, bem como eficiência em toda a cadeia produtiva.

Por outro lado, a implantação do componente florestal à pecuária extensiva, por ser uma atividade nova e diferenciada aos produtores, exige o engajamento da indústria e órgãos de extensão junto ao setor produtivo, a vista de fomentar a implantação da atividade e concretizar essa nova cadeia produtiva na região, bem como capacitar o produtor rural.

(T₃): A implantação de sistemas de integração exige investimento alto e de longo prazo, havendo necessidade captação de crédito, na maioria das vezes provenientes de linhas de créditos direcionadas à adoção de tecnologias e de sistemas de produção agropecuários específicos. No entanto, produtores rurais

pesquisados afirmam ter dificuldades na captação de recursos financeiros pela linha de crédito do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) para implantação do sistema de integração. Outros produtores afirmaram que nunca a acessaram devido à falta de conhecimento do programa e por não considerem a taxa de juros do programa atrativa.

Tais afirmações corroboram com os apontamentos de Leite e Wesz Junior (2014), cujo os resultados evidenciam a dificuldade no acesso de crédito rural. Neste sentido, torna-se importante o delineamento de ações estratégias que promovam o acesso de forma simples e eficiente a esses instrumentos de crédito, estimulando a implantação de sistemas de integração pecuária-floresta na região.

6 CONCLUSÕES

- O sistema de integração Pecuária-Floresta é economicamente viável, indicando ser uma atividade rentável na região norte do estado de Mato Grosso.
- A identificação das atividades geradoras de custos contribui no planejamento e arranjo do sistema de integração pecuária-floresta.
- A integração do componente florestal junto à pecuária extensiva, além de diversificar a produção proporciona o incremento das receitas por unidade de área.
- A análise de risco identificou baixo risco associado a este projeto, porém o VPL pode ser negativo. As variáveis com maior impacto (positivo e negativo) sobre o VPL foram preço de venda do boi magro, seguido pelo custo de aquisição de animais e o preço madeira no corte raso.
- A inclusão do componente florestal em áreas de pecuária extensiva é atrativa do ponto de vista mercadológico e de desenvolvimento econômico regional, desde que haja um planejamento regional no curto, médio e longo prazo.
- A análise de diagnóstico estratégico evidenciou o potencial da região à implantação de sistemas de integração pecuária-floresta.
- O sistema de integração pecuária-floresta, além de ser economicamente viável é uma alternativa de investimento e diversificação da renda para o produtor rural, bem como desenvolvimento regional.

7 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a condução de pesquisas considerando diferentes indicadores técnicos, a fim de comparar o desempenho econômico entre sistemas, bem como testar novas metodologias.

Sugere-se a comparação dos indicadores econômicos dos sistemas de integração aos indicadores de sistemas convencionais, bem como a outros sistemas de integração.

Recomenda-se a condução de estudos abordando a temática da valoração ambiental, focando na quantificação econômica dos benefícios ambientais promovidos pelos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, como os serviços ecossistêmicos.

Divulgar e incentivar o sistema de integração Pecuária-Floresta junto aos produtores por meio de iniciativas privadas e públicas, a fim de viabilizar este sistema de produção no âmbito regional.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 8; Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte, 4, 2012, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012. p. 267-276.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANGELO, H.; SILVA, J. C.; ALMEIDA, A. N.; POMPERMAYE, R. S. Análise estratégica do manejo florestal na Amazônia brasileira. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 3, p. 341-348, 2014.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados** Boa Vista: Embrapa Florestas, 2014. 74 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 274).
- ARAÚJO, H. S.; SABBAG, O. J.; LIMA, B. T., M.; ANDRIGHETTO, C.; RUIZ, U. dos S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 82-89, 2012.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura pecuária floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. i-xii, 2011a.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco Referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011b. 130 p.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P. R.; VILELA, L. **Agricultura sustentável por meio da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)**. Piracicaba: Informações Agronômicas IPNI, n. 138, p. 1-18, 2012.
- BASSO, M. **Análise econômica da produção de Eucalipto do programa Produtor Florestal no estado do Espírito Santo**. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2014.

BCB - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de Juros 2017**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

BEHLING, M.; WRUCK, F. J.; ANTONIO, D. B. A.; MENEGUCI, J. L. P.; PEDREIRA, B. C.; CARNEVALLI, R. A.; CORDEIRO, L. A. M.; GIL, J.; FARIAS NETO, A. L. de; DOMIT, L. A.; SILVA, J. F. V.. **Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. In: FUNDAÇÃO MT. Boletim de pesquisa de soja. Rondonópolis: Fundação MT, 2014. p. 306-325.

BENTES-GAMA, M. M. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d' Oeste, Rondônia**. 2003. 112 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

BERNUÉS, A.; RIEDEL, J. L.; ASENSIO, M. A.; BLANCO, M.; SANZ, A.; REVILLA, R.; CASASÚS, I. An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). **Livestock Production Science**, Wilmington, v. 96, n. 1, p. 75-85, 2005.

BERGER, R. TIMOFEICZYK JUNIOR, R.; CARNIERI, C.; LACOWICZ, P. G.; SAWINSKI JUNIOR, J.; BRASIL, A. A. Minimização de custos de transporte florestal com a utilização da programação linear. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 53-62, 2003.

BIASSIO, A; SILVA, I. C. Análise SWOT como ferramenta para avaliação da agrobiodiversidade em sistemas tradicionais de produção nos municípios de Antonina e Morretes/PR. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 71-76, 2015.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. 2018. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>>. Acesso em: 22 set. 2018.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 68-80, 2005.

BORDEAUX-RÊGO, R.; PAULO, G. P.; SPRITZER, I. M. P. A.; ZOTES, L. P. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 164 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. Brasília: MAPA, 2012. 173 p.

BRUINSMA, J. (Ed.). **World agriculture: towards 2015/2030 An FAO perspective**. London: Earthscan Publications Ltd, 2015. 444 p.

BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. (Eds). **Integrated crop-livestock-forestry systems: a brazilian experience for sustainable farming**. Brasília: Embrapa, 2014. 304 p.

CAMINO, R.; MORALES, J. P. (Eds). **Las plantaciones de teca em América Latina: mitos y realidades**. Turrialba: CATIE, 2013. 392 p. Informe Técnico n. 397.

CARAUTA, M.; LATYNSKIY, E.; MOSSINGER, J.; GIL, J.; LIBERA, A.; HAMPF, A.; MONTEIRO, L.; SIEBOLD, M.; BERGER, T. Can preferential credit programs speed up the adoption of low-carbon agricultural systems in Mato Grosso, Brazil? Results from bioeconomic microsimulation. **Regional Environmental Change**, Leeds, v. 18, n. 1, p 117–128, 2018.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2000. 432 p.

CASTRO, A. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; SANTOS, N. de F. A. dos; MONTEIRO, E. M. M.; AVIZ, M. A. B. de; GARCIA, A. R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p.2395-2402, 2008.

CENTENO, J. C. El manejo de las plantaciones de teca. **Actualidad Forestal Tropical**, Yokohama, v. 5, n. 2, p. 10-12, 1997.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 440 p.

CHICHORRO, J. F.; SILVA, A. L. P.; ANDRADE, W. S. de P.; HEGEDUS, C. E N.; KUBOYAMA, F. A. Q. Custos e índices econômicos de povoamentos de eucalipto do Programa Produtor Florestal no Espírito Santo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 37, n. 92, p. 447-456, 2017.

CHUNG, W.; SESSIONS, J. **NETWORK 2000, a Program for Optimizing Large Fixed and Variable Cost Transportation Problems**. In: Arthaud G.J., Barrett T.M. (eds) *Systems Analysis in Forest Resources*. Dordrecht: Springer - Managing Forest Ecosystems, 2003. p. 109-120.

CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Guia de financiamento para agricultura de baixo carbono**. Brasília: CNA, 2012. 44 p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010. 60 p.

COELHO JÚNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de; COIMBRA, L. A. B.; SOUZA, A. N. de. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, 2008.

CORAL, E. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial**. 2002. 275 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 32, n. 1/2, p. 15-53, 2015a.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas. Brasília: Embrapa, 2015b. 393 p.

CORDEIRO, L. A. M.; ASSAD, E. D.; FRANCHINI, J. C.; SÁ, J. C. de M.; LANDERS, J. N.; AMADO, T. J. C.; RODRIGUES, R. de A. R.; ROLOFF, G.; BLEY JÚNIOR, C.; ALMEIDA, H. G.; MOZZER, G. B.; BALBINO, L. C.; GALERANI, P. R.; EVANGELISTA, B. A.; PELLEGRINO, G. Q.; MENDES, T. de A.; AMARAL, D. D.; RAMOS, E.; MELLO, I.; RALISCH, R. **O Aquecimento Global e a Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Brasília: MAPA/EMBRAPA/FEBRAPDP, 2011. 75 p.

CORDEIRO, S. A. **Avaliação econômica e simulação em sistemas agroflorestais**. 2010. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Departamento em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L.; OLIVEIRA, S. N. N.; OLIVEIRA, T. M. Simulação da variação do espaçamento na viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 25, n. 1, p.1-8, 2018.

COSTA, F. P.; ALMEIDA, R. G. de; PEREIRA, M. de A.; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M. Avaliação econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta voltados para a recuperação de áreas degradadas em Mato Grosso do Sul. In: Congresso Latino Americano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável, 7, 2012, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa, 2012. p. 523-527.

DAMÁSIO, M.; SILVA, F. R.; SANTOS, A. F. A.; RONDON NETO, R. M. Desbaste seletivo em um povoamento de *Tectona grandis* implantado em sistema de integração-lavoura-pecuária-floresta. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 14, n. 3, p. 74-83, 2015.

DAVID, F. R. **Strategic management: concepts and cases**. 13 ed. Florence: Prentice Hall, 2006.

DELGADO, L. G. M.; GOMES, J. E.; ARAUJO, H. B. Análise do sistema de produção de teca (*Tectona grandis* L.f.) no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2008.

DRESCHER, R. **Crescimento e produção de *Tectona grandis* Linn f., em povoamentos jovens de duas regiões do estado de Mato Grosso – Brasil**. 2004. 116 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

DOSSA, D., CONTO, A. J. de; RODIGHIERI, H.; HOEFLICH, V. A. **Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000a. 56 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 39).

DOSSA, D. **A decisão econômica num sistema agroflorestal**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000b. 24 p. (Circular Técnica, 39).

ELSAWAH, S.; GUILLAUME, J. H.; FILATOVA, T.; ROOK, J.; JAKEMAN, A. J. A methodology for eliciting, representing, and analysing stakeholder knowledge for decision making on complex socio-ecological systems: from cognitive maps to agent-based models. **Journal of Environmental Management**, Waco, v. 15, n. 151, p. 500-16, 2015.

ENDERLE, R. X.; CURCIO, B. R.; BOFF, A. L. N.; SANTOS, F. C. C.; BURCK, G. R. Planejamento e gestão de custos estudo de caso de uma empresa do segmento agropecuário. **Revista de Ciências Gerenciais**, Londrina, v. 17, n. 26, p. 145-156, 2013.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação do crescimento da teca (*Tectona grandis* Lf.) para análise de tronco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 4 p. (Embrapa Acre Instruções Técnicas n. 35).

FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; WRUCK, F. J.; SKORUPA, L. A.; WINK, N. N.; GUISSOLPHI, I. J.; CAUMO, A. L.; HATORI, T. **Integração Lavoura-Pecuária: Alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do Rio Xingu**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 20 p. (Circular Técnica, 77).

FRANZLUEBBERS, A. J.; SAWCHIK, J.; TABOADA, M. A. Agronomic and environmental impacts of pasture–crop rotations in temperate North and South America. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Beijing, v.190, n. 1, p. 18–26, 2014.

FOLMANN, W. T. **Viabilidade econômica de plantios de *Pinus taeda* L. em duas mesorregiões do estado do paraná**. 2011. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Departamento de Ciências Florestais, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati, 2011.

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; LIMA, A. E. da S.; BUZZETTI, S. Análise econômica da produtividade de grãos de milho consorciado com forrageiras dos g neros *Brachiariae Panicum* em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 2, p. 157-163, 2012.

GIL, J.; SIEBOLD, M.; BERGER, T. Adoption and development of integrated crop–livestock–forestry systems in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment**, Beijing, v. 199, n. 1, p. 394–406, 2015.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 800 p.

GONÇALVES, J. C.; OLIVEIRA, A. D.; CHAVES E CARVALHO, S. P.; GOMIDE, L. R. Análise econômica da rotação florestal de povoamentos de eucalipto utilizando a simulação de Monte Carlo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p.1334-1347, 2017.

GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; RESENDE, Á. V.; ALVARENGA, R. C. Benefícios e desafios da integração lavoura-pecuária na melhoria da qualidade dos solos do Cerrado. **International Plant Nutrition Institute**, Piracicaba, v.1, n.161, 2018.

GUEDES, I. C. L.; COELHO JÚNIOR, L. M.; OLIVEIRA, A. D.; MELLO, J. M.; REZENDE, J. L. P.; SILVA, C. P. C. Economic analysis of replacement regeneration and coppice regeneration in eucalyptus stands under risk conditions. **Revista Cerne**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 393-401, 2011.

GUERIN, N.; ISERNHAGEN, I. (Orgs.). **Plantar, criar e conservar: unindo produtividade e meio ambiente**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2013. 143 p.

GRAÇA, L. R.; RODIGHERI, H. R.; CONTO, A. J. **Custos florestais de produção: Conceituação e aplicação**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 32 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 50).

HACURA, A.; JADAMUS-HACURA, M.; KOCOT, A. Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique. **European Physical Journal**, Bologna, v. 20, n. 4, p. 551-553, 2001.

HILDEBRAND, E. **Sistema de apropriação e análise de custos para a empresa florestal**. 1995. 145 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório IBÁ 2017**. São Paulo: Pöyry/IBÁ, 2017. 80 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. 2018. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html> Acesso em: 22 de set. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da Cobertura e Uso da Terra do Mato Grosso**. 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/10867-cobertura-e-uso-da-terra.html>>. Acesso em: 01 de jun. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa das Regiões Geográficas do Mato Grosso**. 2015. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/>. Acesso em: 14 de jul. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 01 de jun. 2018.

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Relatórios de Mercado**. 2017. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ITTO - The International Tropical Timber Organization. **Annual review and assessment of the world timber situation**. Yokohama: International Tropical Timber Organization, 2011. 206 p.

JOAQUIM, M. S.; SOUZA, Á. N.; SOUZA, S. N.; PEREIRA, R. S.; ANGELO, H. Aplicação da teoria das opções reais na análise de investimentos em sistemas agroflorestais. **Cerne**, Lavras, v. 21, n. 3, p. 439-447, 2015.

KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; COSTA, J. A. A. Pecuária sustentável com base na produção e manejo de forragem. In: Congresso sobre Manejo e Nutrição de Bovinos, 10, 2011, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: CBNA, 2011. p. 40-51.

KOTLER, P.; KELLER K. L. **Administração de Marketing**. 15 ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice-Hall, 2012. 792 p.

KLUSACEK, K. Technology Foresight in the Czech Republic. **International Journal of Foresight and Innovation Policy**, Cambridge, v. 2, n. 1, p. 84–103, 2004.

KOIRALA, A.; KIZHA, A. R.; BARAL, S. Modeling Height-Diameter Relationship and Volume of Teak (*Tectona grandis* L. F.) in Central Lowlands of Nepal. **Journal of Tropical Forestry and Environment**, Nugegoda, v. 7, n. 1, p. 28-42, 2017.

KOOHAFKAN, P.; GEORGE, H. (Coord.). **The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) - Managing systems at risk**. Rome, Earthscan and London: FAO, 2011. 137 p.

LAL, R. Laws of sustainable soil management. In: LICHTFOUSE, E.; NAVARRETE, M.; DEBAEKE, P.; SOUCHÈRE, V.; ALBEROLA, C. (Ed). **Sustainable Agriculture**. London: Springer; France: EDP Sciences, p. 9-12, 2009.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eachbom: República Federativa da Alemanha, 1990. 343 p.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimentos na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 332 p.

LEITE, S. P.; WESZ JUNIOR, V. J. Estado, políticas públicas e agronegócio no Brasil: Revisitando o papel do crédito rural. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v. 11, n. 22, p. 83-108, 2014.

LEE K. L.; HUANG, W. C.; TENG, J. Y. Locating the competitive relation of global logistics hub using quantitative SWOT analytical method. **Quality & Quantity**, Bologna v. 43, n. 1, p. 87-107, 2009.

LOCATEL, C. Tecnificação dos territórios rurais no Brasil: Políticas públicas e pobreza. **Scripta Nova**, Barcelona, v. XVI, n. 418, p. 1-8, 2012.

LOPES, M. A., CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA. 2000, 42 p. (Boletim Agropecuário, 33).

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; SILVEIRA, A. R. M. C.; REIS, R. P.; CAMPOS, F. R. Viabilidade econômica da terminação de novilhos Nelore e Red norte em confinamento na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 774-780, 2011.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 3, p. 374-379, 2005.

LUCCARELLI, R. S.; SANTOS, G. dos. Análise da viabilidade econômica da pecuária de corte na fase de cria em Itapira, SP. **Revista iPecege**, Piracicaba, v. 2, n. 4, p. 73-82, 2016.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 15, p.133-146, 2009.

MARCON, S. S.; ELSEEN, I. Estudo qualitativo utilizando observação participante - análise de uma experiência. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 2, p. 637-647, 2000.

MARION, J.C.; SEGATTI, S. Gerenciando custos agropecuários. **Revista Custos e @gronegocio online**, Recife, v. 1, n. 1, p. 2-8, 2005.

MARQUES, K. C. M.; SOUZA, R. P.; SILVA, M. Z. Análise SWOT da abordagem da contingência nos estudos da contabilidade gerencial. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 12, n. 25, p. 117-136, 2015.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, Montevideo, v. 110, n. 1, p. 173-177, 2012.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E. R. A.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2011.

MELLO, H. A. Alguns aspectos da introdução da teca (*Tectona grandis* L. f.) no Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 15, p. 113-119, 1963.

MENDES, M. H.; SOUZA, R. C. **Análise quantitativa de risco: um guia para modelagem pela simulação de Monte Carlo**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2007. 35 p.

MOREIRA, J. M. M. Á. P.; SIMIONI, F. J.; OLIVEIRA, E. B. Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 85-94, 2017a.

MOREIRA, J. M. M. Á. P.; SIMIONI, F. J.; SANTANA, L. F. Impacto do Custo de Transporte no Risco da Rentabilidade Florestal na Região de Itapeva-SP. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 38, n. 132, p. 77-89, 2017b.

NASCIMENTO, R. C.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: Metodologia e estudos de caso**. Brasília: Embrapa, 2012. 535 p.

NAVARRO, Z.; CAMPOS, S. K. A "pequena produção rural" no Brasil. In: CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário Brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013. 264 p.

NOCE, R.; SILVA, M. L.; SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A. Análise de risco e retorno do setor florestal: produtos da madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 77-84, 2005.

NOGUEIRA FILHO, F. P.; BAJAY, M. M.; SOUSA, J. A.; ARAÚJO, J. D. M.; CORREIA, D. Viabilidade econômica da produção de eucalipto no polo moveleiro de Marco – Ceará. **Revista iPecege**, Piracicaba, v. 3, n. 4, p. 22-34, 2017.

ODA, A. L.; GRAÇA, C. T.; LEME, M. Análise de riscos de projetos agropecuários: Um exemplo de como fundamentar a escolha entre projetos alternativos e excludentes. In: Congresso Internacional de Economia e Gestão de Redes Agroalimentares, 2001, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FEA, 2001. p. 1-20.

OLIVEIRA, C. H. N.; PIETRAFESA, P. A.; PASQUALETTO, A. A inclusão da agricultura familiar na agenda governamental do município de Ilhéus-BA. **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**. Macapá, v. 10, n. 2, p. 39-49, 2017.

OLIVEIRA, J. R. M. **Sistema para cálculo de balanço nutricional e recomendação de calagem e adubação de povoamentos de teca – Nutriteca**. 2003. 74 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. L.; CARNEVALLI, R. A.; PERES, A. A. C.; REIS, J. C.; MORAES, M. C. M. M.; PEDREIRA, B. C. Análise econômico-financeira de sistemas integrados para a produção de novilhas leiteiras. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 65, n. 250, p. 203-212, 2016.

PALISADE CORPORATION. **Risk Analysis and Simulation Add-In for Microsoft® Excel - Guide to use @Risk**. New York: Palisade Corporation, 2004.

PALUDO, A. V.; PROCOPIUCK, M. **Planejamento Governamental: Referencial teórico, conceitual e prático**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2014. 215 p.

PASSOS, C. A. M.; BUFULIN L.; GONÇALVES, M. R. Avaliação silvicultural de *Tectona grandis* L. f. em Cáceres – MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 225-232, 2006.

PCI – Produzir, Conservar e Incluir. **Metas**. 2017. Disponível em: <<http://pci.mt.gov.br/>> Acesso em: 12 nov. 2017.

PERES, A. A. C.; SOUZA, P. M.; VASQUEZ, H. M.; COELHO DA SILVA, J. F.; CARVALHO, C. A. B.; CARVALHO, J. B. P.; MORENZ, M. J. F. Análise financeira sob condições de risco de sistemas de produção de leite na região do Vale do Paraíba, SP. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n. 1, p. 35-42, 2008.

PERES, A. A. C. **Viabilidade técnica e econômica de sistemas de produção a pasto para vacas em lactação sob manejo rotacionado**. 2006. 181 f. Tese (Doutorado em Produção Animal). Departamento de Produção Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2006.

PIERCY, N.; GILES, W. Making SWOT Analysis. **Work Journal of Marketing Intelligence & Planning**, Bingley, v. 7, n. 5/6, p. 5-7, 1989.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. A integração "lavoura-pecuária-floresta" como proposta de mudança no uso da terra. In: FERNANDES, E.N.; MARTINS, P. do C.; MOREIRA, M.S. de P.; ARCURI, P.B. (Ed.). **Novos desafios para o leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagens**: I. Procedimentos para introdução de árvores em pastagens. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 155).

PORTER, M. E. A nova estratégia. In: JÚLIO, C. A.; SALIBI NETO, J. (Org.). **Estratégia e planejamento**. São Paulo: Publifolha, 2002. p. 21-38. (Coletânea HSM Management).

POSSAMAI, R. C. **Análise de viabilidade econômica da implantação do sistema integração lavoura-pecuária (ILP) no Bioma Cerrado**. 2017. 173 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio). Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017.

PRADO, W. B. S. **Análise econômica do sistema de produção ILP-Integração Lavoura Pecuária em uma unidade de pesquisa avançada da Embrapa Mato**

Grosso. 2011. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

PUCCINI, A. L. **Matemática Financeira**. 9. ed. São Paulo: Elsevier, 2011. 432 p.

RAUCH, P. SWOT analyses and SWOT strategy formulation for forest owner cooperation in Austria. **European Journal of Forest Research**, Freising, v. 126, n. 3, p. 413-420, 2007.

REDE DE FOMENTO ILPF. **ILPF em Números - Região 2 MT, GO e DF**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/ilpf-ems-numeros>> Acesso em: 28 jun. 2017.

REZENDE, J. L. P.; LOPES, H. V. S.; NEVES, A. R.; PAULA JÚNIOR, G. G. A importância do custo da terra na determinação da idade ótima de corte de povoamentos de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 18, n. 1, p. 45-55, 1994.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2013. 385 p.

RIBEIRO, A. B.; MIRANDA, G. de M.; Estudo descritivo de programas de fomento em empresas florestais. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 5 n. 1 p. 49-66, 2009.

RICHETTI, A. **Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 13 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado Técnico, 202).

SÁ, C. A. **Fluxo de Caixa: a Visão da Tesouraria e da Controladoria**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 318 p.

SALZMANN, A. M. **Agroforestry systems in Cerro Azul (Brazil) and Dali (China): base for rural development and policy planning**. 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais Europeias). Faculty of Forest and Environmental Sciences, University of Freiburg, Freiburg, 2009.

SAMPAIO FILHO, A. C. de S. **Taxa interna de retorno modificada: proposta de implementação automatizada para cálculo em projetos não-periódicos, não necessariamente convencionais**. 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado em

Administração). Faculdade de economia e finanças, Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais – IBMEC, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, L. N. dos; FERNANDES, H. C.; FIGUEIREDO SILVA, R. M.; SILVA, M. L.; SOUZA, A. P. de. Evaluation of costs of harvester in cut and processing of eucalyptus wood. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 41, n. 5, 2017.

SANTOS, S. S.; GRZEBIELUCKAS, C. Silvopastoral system with eucalyptus and beef cattle: an economic feasibility analysis on a farm in Mato Grosso/Brazil. **Revista Custos e @gronegocio online**, Recife, v. 10, n. 3, 2014.

SANTOS, V. F.; VIEIRA, W. C.; REIS, B. dos S. Efeitos redistributivos de transferência de renda e redução tributária nos setores agropecuário e agroindustrial. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, n. 4, p. 455-486, 2007.

SANTOS, M. J. C.; PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A. da; MATOS CARLOS, S. de; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 55, n. 1, p. 09-30, 2017.

SILVA, A. M. L. da; CHAGAS, G. M. de O.; BASTOS, F. S. Análise do risco de remuneração integral do capital próprio segundo a hipótese de normalidade do ROE: uma aplicação na PETROBRAS S.A. **Contabilometria - Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monte Carmelo, v. 2, n. 1, p. 38-53, 2015.

SILVA, I. M. **A contribuição de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta para a sustentabilidade da produção agropecuária no estado de Mato Grosso do Sul**. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Departamento de Administração Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2014a.

SILVA, F. R.; SILVA, V. S. M.; MIRANDA, S. O. Crescimento de *Tectona grandis* em uma plantação no município de Alta Floresta, Mato Grosso. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 4, p. 577-588, 2014b.

SILVA, I. C. Sistemas agroflorestais: conceitos e métodos. SBSAF: Brasília. 2013. 308 p.

SILVA, S. C.; OLIVEIRA, A. D.; COELHO JUNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P. Economic viability of cerrado vegetation management under conditions of risk. **Revista Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 141-149, 2011a.

SILVA, F. A. de O.; CARPINETTI, M. F.; SILVA, B. M. F. T.; ALVARELI, L. V. G. A importância do planejamento tributário nas empresas mediante a complexa carga tributária brasileira. **Revista Janus**, Lorena, v. 1, n. 13, p. 11-27, 2011b.

SOARES, A. F.; SILVA, H. J. T. da; SANCHES, A. L. R.; OZAKI, V. A. Análise da dinâmica inflacionária no Brasil e preços de commodities: Uma aplicação do modelo de vetores autorregressivos. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 22, n. 46, p. 178-198, 2016.

SOARES, P. R. C.; CARDOSO, M. V.; SCHIRIGATTI, E. L.; ALMEIDA, A. N.; SILVA, J. C. G. L.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R. Comportamento sazonal da exportação brasileira de celulose para a china entre 1997 e 2012. **Revista Floresta**, v. 45, n. 2, p. 251-260, 2015.

SOUZA, A. N.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; REZENDE, J. L. P.; MELLO, J. M. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. **Revista Cerne**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 96-106, 2007.

TIMOFEICZYK JÚNIOR, R. **Análise Econômica do Manejo de Baixo Impacto em Florestas Tropicais – Um Estudo de Caso**. 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

TRINDADE, J. D. R.; SILVA, N. L. G.; OLIVEIRA, R. J. Análise SWOT aplicada no planejamento e controle da manutenção autônoma. **Revista Episteme Transversalis**, Volta Redonda, v. 12, n. 1, p. 197-210, 2018.

UPADHYAY, A.; EID, T.; SANKHAYAN, P. L. Construction of site index equations for even aged stands of *Tectona grandis* (teak) from permanent plot data in India. **Forest Ecology and Management**, Flagstaff, v. 212, n. 1–3, p. 14-22, 2005.

VALERIUS, J. **Dinâmica do mercado mundial de molduras de madeira de coníferas e a competitividade brasileira nas importações dos Estados Unidos**. 2016. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Departamento em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; NEIVA, S. A. O comportamento do mercado da madeira de eucalipto no Brasil. **Biomassa & Energia**, Viçosa, v. 1, n. 4, p. 393-403, 2004.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: alternativa para intensificação do uso. **Revista UFG**, Goiânia, v. XIII, n. 13, p. 92-99, 2012.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.

VILELA, L.; MIRANDA, J. C. C.; SHARMA, R. D.; AYARZA, M. A. **Integração lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).

VITALE, V.; MIRANDA, G. de M. Análise comparativa da viabilidade econômica de plantios de *Pinus taeda* e *Eucalyptus dunnii* na região centro-sul do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 3, p. 469-476, 2010.

WHITE, D. H.; ELLIOTT, B. R.; SHARKEY, M. J.; REEVES, T.G. Efficiency of land-use systems involving crops and pastures. **Journal Australian Institute Agricultural Science**, Sydney, v. 44, n. 1, p. 21-27, 1978.

**APÊNDICE 01 – LISTA DE MAQUINÁRIOS, EQUIPAMENTOS, BENFEITORIAS E DEMAIS
ITENS ADQUIRIDOS NA FORMA DE INVESTIMENTO.**

| Item | Quantidade | Valor novo (R\$) | Capital investido (R\$) | Vida útil (anos) | Valor residual (%) |
|----------------------------------|------------|------------------|-------------------------|------------------|--------------------|
| Adubadeira (Vicon 603)* | 1 | 5.585,00 | 5.585,00 | 8 | 20% |
| Carreta agrícola 5000 kg* | 1 | 12.900,00 | 12.900,00 | 8 | 20% |
| Carreta agrícola 6000 kg* | 1 | 15.600,00 | 15.600,00 | 8 | 20% |
| Casa para funcionário | 2 | 64.000,00 | 128.000,00 | 35 | 20% |
| Casa Sede (escritório) | 1 | 100.000,00 | 100.000,00 | 35 | 20% |
| Cerca convencional | 6,3 | 10.000,00 | 63.245,55 | 12 | 20% |
| Cerca interna | 57,6 | 8.000,00 | 460.526,61 | 12 | 20% |
| Computadores e periféricos* | 3 | 2.000,00 | 6.000,00 | 5 | 10% |
| Curral (<i>steelframe</i>) | 1 | 150.000,00 | 150.000,00 | 25 | 20% |
| Curral (madeira)* | 3 | 20.000,00 | 60.000,00 | 10 | 20% |
| Estrada | 1 | 6.000,00 | 6.000,00 | 0 | 20% |
| Ferramentas em geral* | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | 10 | 30% |
| Galpão | 1 | 82.500,00 | 82.500,00 | 25 | 20% |
| Grade niveladora (28 discos) | 1 | 20.000,00 | 20.000,00 | 20 | 20% |
| Grade pesada (16 discos) | 1 | 26.650,00 | 26.650,00 | 20 | 20% |
| Material de escritório* | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 | 10 | 10% |
| Matraca Florestal | 5 | 250,00 | 1.250,00 | 3 | 0% |
| Motoserra* | 2 | 2.800,00 | 5.600,00 | 10 | 30% |
| Móveis e utensílios* | 1 | 100.000,00 | 100.000,00 | 10 | 20% |
| Perfuradeira | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | 20 | 20% |
| Pistola de vacinação* | 6 | 280,00 | 1.680,00 | 8 | 30% |
| Poço semi artesiano | 1 | 5.000,00 | 5.000,00 | 25 | 20% |
| Porteira* | 20 | 500,00 | 10.000,00 | 12 | 20% |
| Pulverizador (montado no trator) | 1 | 13.000,00 | 13.000,00 | 15 | 20% |
| Pulverizador costal* | 6 | 280,00 | 1.680,00 | 8 | 30% |
| Represa | 20 | 7.500,00 | 150.000,00 | 15 | 20% |
| Roçadeira costal* | 2 | 1.400,00 | 2.800,00 | 12 | 5% |
| Roçadeira* | 1 | 10.000,00 | 10.000,00 | 12 | 20% |
| Rolo Faca* | 1 | 52.200,00 | 52.200,00 | 12 | 5% |
| Saleiros (cochos) | 40 | 2.000,00 | 80.000,00 | 12 | 20% |
| Selas* | 6 | 500,00 | 3.000,00 | 2 | 30% |
| Subsolador Florestal | 1 | 34.600,00 | 34.600,00 | 15 | 5% |
| Terraceador | 1 | 57.700,00 | 57.700,00 | 15 | 5% |
| Trator (105 cv)* | 1 | 135.140,00 | 135.140,00 | 15 | 20% |
| Trator (145 cv)* | 1 | 215.250,00 | 215.250,00 | 10 | 20% |
| Trator (65 cv)* | 1 | 84.500,00 | 84.500,00 | 15 | 20% |
| TOTAL (R\$) | | | 2.111.907,17 | | |

*Item reinvestido.

FONTE: Embrapa Agrossilvipastoril; Fazenda Bacaeri (2017).

APÊNDICE 02 – FLUXO DE CAIXA, EM REAIS (R\$), DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA COM Tectona
grandis L. f. E GADO DA RAÇA NELORE, EM 1000 HECTARES.

| Período | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| SAÍDAS | | | | | | | |
| Investimentos/Reinvestimentos | R\$ 2.111.907,17 | R\$ 0,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 1.250,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 6.000,00 | R\$ 3.000,00 |
| Capital de Giro | R\$ 1.081.119,76 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custo de implantação | R\$ 2.394.893,10 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custos variáveis | R\$ 0,00 | R\$ 712.482,21 | R\$ 1.913.027,43 | R\$ 1.682.990,74 | R\$ 2.028.968,79 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 |
| Custos fixos | R\$ 0,00 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 |
| 1 Total saídas | R\$ 5.587.920,03 | R\$ 1.253.042,09 | R\$ 2.456.587,31 | R\$ 2.224.800,62 | R\$ 2.572.528,67 | R\$ 2.223.946,91 | R\$ 2.220.946,91 |
| ENTRADAS | | | | | | | |
| Floresta | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Pecuária | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 |
| 2 Total entradas | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 |
| 3 Lucro Operacional (2 - 1) | -R\$ 5.587.920,03 | -R\$ 1.253.042,09 | -R\$ 2.456.587,31 | R\$ 360.278,88 | R\$ 12.550,83 | R\$ 361.132,59 | R\$ 364.132,59 |
| 4 Depreciação | R\$ 0,00 | R\$ 124.215,71 | R\$ 124.215,71 | R\$ 124.215,71 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 |
| 5 Renda tributável (3 - 4) | -R\$ 5.587.920,03 | -R\$ 1.377.257,80 | -R\$ 2.580.803,02 | R\$ 236.063,18 | -R\$ 111.248,20 | R\$ 237.333,56 | R\$ 240.333,56 |
| 6 Imposto de Renda | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 56.655,16 | R\$ 0,00 | R\$ 56.960,05 | R\$ 57.680,05 |
| 7 Lucro Líquido Após o IR (5 - 6) | -R\$ 5.587.920,03 | -R\$ 1.377.257,80 | -R\$ 2.580.803,02 | R\$ 179.408,02 | -R\$ 111.248,20 | R\$ 180.373,50 | R\$ 182.653,50 |
| Depreciação | R\$ 0,00 | R\$ 124.215,71 | R\$ 124.215,71 | R\$ 124.215,71 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 |
| Valor Residual | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 900,00 | R\$ 0,00 | R\$ 900,00 | R\$ 600,00 | R\$ 900,00 |
| Retorno do Capital de Giro | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| 8 Fluxo de caixa | -R\$ 5.587.920,03 | -R\$ 1.253.042,09 | -R\$ 2.455.687,31 | R\$ 303.623,72 | R\$ 13.450,83 | R\$ 304.772,54 | R\$ 307.352,54 |

FONTE: O autor (2018).

APÊNDICE 02 – FLUXO DE CAIXA, EM REAIS (R\$), DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA COM *Tectona grandis* L. f. E GADO DA RAÇA NELORE, EM 1000 HECTARES.

| Período | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| SAÍDAS | | | | | | | |
| Investimentos/Reinvestimentos | R\$ 0,00 | R\$ 40.445,00 | R\$ 0,00 | R\$ 396.350,00 | R\$ 0,00 | R\$ 78.000,00 | R\$ 0,00 |
| Capital de Giro | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custo de implantação | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custos variáveis | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 5.059.959,47 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 2.028.968,79 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 |
| Custos fixos | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 |
| 1 Total saídas | R\$ 2.217.946,91 | R\$ 2.258.391,91 | R\$ 5.600.519,35 | R\$ 2.614.296,91 | R\$ 2.569.528,67 | R\$ 2.295.946,91 | R\$ 2.217.946,91 |
| ENTRADAS | | | | | | | |
| Floresta | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 4.179.600,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Pecuária | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 |
| 2 Total entradas | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 6.764.679,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 |
| 3 Lucro Operacional (2 - 1) | R\$ 367.132,59 | R\$ 326.687,59 | R\$ 1.164.160,16 | -R\$ 29.217,41 | R\$ 15.550,83 | R\$ 289.132,59 | R\$ 367.132,59 |
| 4 Depreciação | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 83.547,56 |
| 5 Renda tributável (3 - 4) | R\$ 243.333,56 | R\$ 202.888,56 | R\$ 1.040.361,12 | -R\$ 153.016,44 | -R\$ 108.248,20 | R\$ 165.333,56 | R\$ 283.585,03 |
| 6 Imposto de Renda | R\$ 58.400,05 | R\$ 48.693,25 | R\$ 249.686,67 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 39.680,05 | R\$ 68.060,41 |
| 7 Lucro Líquido Após o IR (5 - 6) | R\$ 184.933,50 | R\$ 154.195,30 | R\$ 790.674,45 | -R\$ 153.016,44 | -R\$ 108.248,20 | R\$ 125.653,50 | R\$ 215.524,63 |
| Depreciação | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 123.799,04 | R\$ 83.547,56 |
| Valor Residual | R\$ 0,00 | R\$ 16.046,00 | R\$ 0,00 | R\$ 79.880,00 | R\$ 0,00 | R\$ 128.404,43 | R\$ 0,00 |
| Retorno do Capital de Giro | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| 8 Fluxo de caixa | R\$ 308.732,54 | R\$ 294.040,34 | R\$ 914.473,49 | R\$ 50.662,59 | R\$ 15.550,83 | R\$ 377.856,97 | R\$ 299.072,19 |

FONTE: O autor (2018).

APÊNDICE 02 – FLUXO DE CAIXA, EM REAIS (R\$), DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA COM *Tectona grandis* L. f. E GADO DA RAÇA NELORE, EM 1000 HECTARES.

| Período | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | (conclusão) |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| SAÍDAS | | | | | | | | |
| Investimentos/Reinvestimentos | R\$ 3.000,00 | R\$ 228.640,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 0,00 | R\$ 3.000,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Capital de Giro | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custo de implantação | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |
| Custos variáveis | R\$ 2.028.968,79 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 2.028.968,79 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 1.677.387,03 | R\$ 7.641.978,16 |
| Custos fixos | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 | R\$ 540.559,88 |
| 1 Total saídas | R\$ 2.572.528,67 | R\$ 2.446.586,91 | R\$ 2.220.946,91 | R\$ 2.569.528,67 | R\$ 2.220.946,91 | R\$ 2.217.946,91 | R\$ 8.182.538,05 | |
| ENTRADAS | | | | | | | | |
| Floresta | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 34.443.000,00 | |
| Pecuária | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 |
| 2 Total entradas | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 2.585.079,50 | R\$ 37.028.079,50 | |
| 3 Lucro Operacional (2 - 1) | R\$ 12.550,83 | R\$ 138.492,59 | R\$ 364.132,59 | R\$ 15.550,83 | R\$ 364.132,59 | R\$ 367.132,59 | R\$ 28.845.541,46 | |
| 4 Depreciação | R\$ 83.547,56 | R\$ 83.547,56 | R\$ 69.008,56 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | |
| 5 Renda tributável (3 - 4) | -R\$ 70.996,73 | R\$ 54.945,03 | R\$ 295.124,03 | -R\$ 52.899,23 | R\$ 295.682,53 | R\$ 298.682,53 | R\$ 28.777.091,40 | |
| 6 Imposto de Renda | R\$ 0,00 | R\$ 13.186,81 | R\$ 70.829,77 | R\$ 0,00 | R\$ 70.963,81 | R\$ 71.683,81 | R\$ 6.906.501,93 | |
| 7 Lucro Líquido Após o IR (5 - 6) | -R\$ 70.996,73 | R\$ 41.758,23 | R\$ 224.294,27 | -R\$ 52.899,23 | R\$ 224.718,73 | R\$ 226.998,73 | R\$ 21.870.589,46 | |
| Depreciação | R\$ 83.547,56 | R\$ 83.547,56 | R\$ 69.008,56 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | R\$ 68.450,06 | |
| Valor Residual | R\$ 900,00 | R\$ 82.643,00 | R\$ 16.046,00 | R\$ 0,00 | R\$ 900,00 | R\$ 0,00 | R\$ 140.888,00 | |
| Retorno do Capital de Giro | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | R\$ 1.081.119,76 | |
| 8 Fluxo de caixa | R\$ 13.450,83 | R\$ 207.948,79 | R\$ 309.348,83 | R\$ 15.550,83 | R\$ 294.068,79 | R\$ 295.448,79 | R\$ 23.161.047,29 | |

FONTE: O autor (2018).

APÊNDICE 03 – ROTEIRO UTILIZADO NO DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.

Prezado(a) entrevistado(a),

Esse estudo faz parte da pesquisa de mestrado do aluno Roni Djeison Ansolin, em parceria com a Embrapa Agrossilvipastoril e Universidade Federal do Paraná, tem por objetivo avaliar a percepção de atores-chaves do setor agropecuário do município de Alta Floresta, estado de Mato Grosso, sobre a integração do componente florestal, a espécie *Tectona grandis* L. f. (teca), em áreas de pecuária extensiva.

Forças e Fraquezas (Ambiente interno)

Nesta sessão, gostaríamos de solicitar que o senhor(a) identifique pontos fortes e fracos relacionados considerando a inclusão do componente florestal da espécie *Tectona grandis* L.f. (teca) em áreas de pecuária extensiva. Em seguida avalie a importância de cada item listado, escolhendo uma nota de 0,0 a 1,0.

Nota: Atribua para cada fator, um peso variando de 0,0 (não importante) a 1,0 (muito importante). Quanto maior o impacto do fator sobre o desenvolvimento do sistema de integração pecuária-floresta, maior deve ser o peso conferido a ele. A soma dos pesos associados ao ambiente interno deve ser igual a 1,0.

Forças (S): São elementos internos do negócio que potencializam o objetivo estratégico analisado, ou seja, os elementos que estão sob o controle dentro do sistema de integração.

Fraquezas (W): São elementos internos do negócio que atrapalham o objetivo estratégico analisado, ou seja, as características dentro do controle da organização, que não ajudam na realização da missão.

| S: Forças | PESO |
|--------------|------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| W: Fraquezas | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Oportunidades e Ameaças (Ambiente externo)

Nesta sessão, solicitamos que o senhor(a) apenas avalie a importância de cada item descrito na planilha abaixo, escolhendo uma nota de 0,0 a 1,0.

Nota: Atribua para cada fator, um peso variando de 0,0 (não importante) a 1,0 (muito importante). Quanto maior o impacto do fator sobre o desenvolvimento do sistema de integração pecuária-floresta, maior deve ser o peso conferido a ele. A soma dos pesos associados ao ambiente externo deve ser igual a 1,0.

Oportunidades (O): São as situações externas ao negócio que podem afetar positivamente no objetivo analisado. Estes fenômenos não estão sob controle da organização, mas existe uma chance deles acontecerem.

Ameaças (T): São situações externas ao negócio que podem atrapalhar o objetivo estratégico analisado. Assim como as oportunidades, estão fora do controle da empresa, mas sabe-se que existe uma chance de acontecerem.

| O: Oportunidades | PESO |
|--|-------------|
| A região possui condições edafoclimáticas favoráveis | |
| Diversificação da renda | |
| Alto preço pago pela madeira de teca | |
| Desenvolvimento regional | |
| Programa estadual de fomento a ILPF | |
| Atração de novas empresas | |
| Elevada demanda internacional por teca | |
| Criação de um polo industrial madeireiro | |
| Política de crédito (Plano ABC) | |
| Redução no custo de produção a longo prazo | |
| Mercado de crédito de carbono | |
| T: Ameaças | |
| Falta de assistência técnica e extensão rural | |
| Falta da mão-de-obra qualificada | |
| Burocracia na obtenção de crédito rural | |
| Necessidade de mercado consumidor | |
| Carência de sistema logístico (rodovias, ferrovias e portos) | |
| Oscilação no preço da madeira conforme mercado internacional (dólar) | |

| | |
|--|--|
| Foco regional para a pecuária | |
| Poucos compradores de madeira de teca nacional | |

Agradecemos pela sua contribuição!